واليه الاياب يوم الحساب الفن الاول في المفتوحات
وفيه مقدمة ومقالات الفن الثاني في المساحة الفن
الثالث في الجبر والمقابلة وحساب الخطائين الفن الرابع
في جمع زبدة [illegible] وفوايد سنح بها [illegible] الاصول والفروع
واما مقالات الفن الاول فاولها في استخراج الاعداد المجهولة
بالطرق المشهورة وثانيها في تحصيل النسبة بين عددين
معلومين وثالثها في حساب المنجمين ورابعها في المنازل
والموازين الفن الاول في المفتوحات ويقال لها حساب
المعلومات ايضا وهو الحساب الذي يبحث فيه عن
كيفية استخراج ذات المؤلف عن ذوات اصلية اما
او ذوات الاصلية عن ذات المؤلف وما يتفرع عليه
والحساب علم يعرف به كيفية استخراج المجهولات العددية
عن المعلومات وموضوعه العدد المقدمة اعلم ان
الوحدة والكثرة بديهيتان لا حاجة لهما الى تعريفهما
وقد يفسر العدد بالكثرة المجتمعة من الاحاد فالواحد

مطلقا

لا يكون عددا او بعضهم يعتبر الواحد منه ويفسرها بانه كمية
يطلق على الواحد وعلى ما تألف منه ويرد بان الكمية لا
يطلق على الواحد لان الكمية معتبرة والى الكثرة الحاد رد
الايراد في المواضع الدقيقة بها ثم موضوعات العدد
اما ان يكون امورا ... ايضا اجزاء الشيء واحد
بل فرض كل منها واحدا على الاطلاق فهو اما ان يكون امورا
فرض انها اجزاء الشيء واحد فالكسور المتعلقة بالموضوعات
الاولى يسمى صحاحا والمتعلقة بالموضوعات الثانية
يسمى كسورا فالعدد ... اكثر والكسر واحد او ما
مع اعتبار جزءا او اجزاء بعده والعدد وقد يقال للكسر هو
بعض الواحد من حيث هو بعض من قبيل الكسر اما واحد
او اكثر فالاول هو الكسر المفرد كالثلث والربع وعلى الثاني
لا يخلو من ان يكون متجانسا او لا فالاول المكرر كالثلثين
وعلى الثاني اما ان يكون بعضا مضافا الى اخر او لا فالاول
المضاف والثاني المركب هذا هو المشهور في التقسيم وفيه

ما يحكيه ابو ... ما ... اليه ... بالجملة لاستقراء
كما في ... الانفصال في ... وكل كسر اقل ... صحيح
... الكسر ثم الكسر اقسامه ... الصحيح
الى المنطق او الاصم فالمنطق ما يكون ... المشهور
من النصف الى العشر وما يتركب منها بالاضافة والتكرير
والتكرير او تعدد يسمى المنطق مفتوحا والاصم ما عدا
ذلك ويعبر عنه باضافته الى مخرجه بالاجزاء كجزء
من احد عشر جزءا من ثلثة عشر وقيل من الحساب
من ... بالكسر ... جماعة الاحاد اما يصح
على راي ... فلا ... الكسر عندهم عدد
وليس ... الاحاد والتعريف الصحيح على هذا الراي
هو ان العدد كمية يحصل ... بالتكرار
او بالتجزية او بهما وقد اشرت فيها ... الى ما يغني رد
هذا الايراد فان الكسر ايضا عدد في نفسه ... انه منسوب
الى جملة اخرى وبهذا لا يخرج عن كونه عددا انما اذا نظر

بهذا المركب هو الواحد والكثير المنفرد الواحد عددا ولا العدد في
الاعتراف بهذا ثم العدد ينقسم الى الزوج المنقسم بمتساويين
[illegible] والفرد الذي لا ينقسم اليهما [illegible] ينقسم
الى [illegible] لانه [illegible] نصف [illegible]
[illegible] الزوج [illegible] الثاني [illegible]
[illegible] اكثر [illegible] الزوج
[illegible] الفرد وهو [illegible] زوج
[illegible] الفرد [illegible]
عدد [illegible] مركبا [illegible] والاسم [illegible]
العدد [illegible] بعدد اكثر من عدده واحده والعدد ايض
ينقسم الى التام والزائد والناقص وبيانه ان جميع اجزاء
العدد [illegible] ينقسم الى التام والزائد والناقص لانه اما ان يكون
مساويا له او اقل منه او اكثر فالاول هو الاول كالستة والثاني
[illegible] الثالث كالثمانية والثالث هو الثاني كاثني عشر والمتحابان
هما العددان ان يكون اجزاء كل منهما مساوية لجملة الآخر مثل

كاثني [illegible] عشرين ومائتين واربعة وثمانين والنسبة
[illegible] احد [illegible] الى [illegible] عند الآخر والضرب
تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب
الآخر الى الواحد والقسمة طلب عدد نسبته الى الواحد
والقسمة كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وليس من العدد
الذي توهمه ظاهر العبارة في شيء وكل عدد منضرب في
[illegible] بذلك الاعتبار [illegible] في المحاسبات وحصلها
في [illegible] في الجمع المقابلة ومراتب الاعداد
[illegible] الآحاد والعشرات والمئات ثم تكرر تلك المراتب
مضافة الى الالوف والوف الالوف الى غير النهاية والعدد
المفرد ما يكون في مرتبة واحدة والمركب ما يكون في
مراتب فصاعدا والعدد [illegible] ان مراتب الاعداد
مطلقة ومضافة كثيرة منها مطلقة وهي تلك الآحاد
والعشرات والمئات والباقية مضافة كآحاد الالوف
وعشراتها ومئاتها واحاد الوف الالوف الى غير [illegible]

ثم العقود تسعة فوضع الهند بازا العقود التسعة
تسعة من الصور يدل كل منها على واحد من العقود
التسعة بالترتيب وهي هذه ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩
فصورة الواحد الف علامة الاثنين ٢ وصورة الثلثة
٣ وهكذا حتى ينتهي الى التسعة التي هي علامة التسع وصور
تلك الاعداد وعلاماتها في اول المراتب والمواضع يدل
على احد العقود التسعة في اول المراتب التي هي مرتبة الاحاد
وفي الثانية يدل على احد عقود العشرات وفي الثالثة
على احد عقود المات وفي الرابعة على احد الالوف
وهكذا الى حيث انتهى وبالجملة نسبة موضع الصورة
الى اول المواضع كنسبة مرتبة مدلولها الى اول المراتب
التي هي مرتبة الاحاد ولذلك يوضع صفر على صورة
داىرة صغيرة هكذا ٥ حيث لم يكن عدد ليحفظ المراتب
فيوضع صورة العشرة هكذا ١٥ وصورة مايتين واثنين هكذا
٢٥٢ وموضع الكسر في الكتابة تحت الصحاح وموضع خارج

الكسور تحتهما وان لم يكن مع الكسر صحيح اثبت مكانه صفر
فصورة النصف هكذا $\frac{0}{2}$ وصورة خمسة ونصف هكذا $\frac{5}{2}$
وستطلع على تفصيله فيما بعد تبصرة عدة من خواص
العدد انه نصف كل حاشيتين متقابلتين متساويتين
حواشيه والمشهور المقرر عند الجمهور انه غير شامل الواحد
وعندي انه باعتبار الكسر صحيح عام شامل للواحد ايضا
فان بعد الثلث مثلا عن الواحد في طرف النزول كبعد
الثلثين عنه في طرف الصعود والثلث مع واحد وثلثين
ضعف الواحد وقس عليه ساير الكسور واقول ايضا
ان كل عدد نصف لاول حاشية من جانب
الصعود لا نظير له في جانب النزول من الصحاح ثم
اذا اعتبرت اول حاشية فوقها مع اول حاشية للعدد
دونه كان المجموع ثلثة امثاله وهكذا الى ان ينتهي الى
عدد هو ثلثه امثاله وحده من غير اعتبار حاشية
اخرى ثم اذا اعتبر ما فوقه مع اول حاشية دونه يكون

المجموع اربعة امثاله وهكذا الى ان ينتهي الى ما يكون
وحده اربعة امثال وبالجملة كل عدد نصف وثلث
وربع وخمس وسدس الى غير النهاية بحواشيه معتبرا
على ما اشرنا اليه تنبيه للحاشيتان القريبتان من كل
ما له حاشيتان متقيستان وكذا البعيدة في جانب النزول
متقيسة محدودة واما البعيدة في جانب الصعود و
فغير محدودة بل فوق كل حاشية حاشية اخرى الى
ما لا نهاية له واما الكسور فالامر فيها على وجه اخر نقرره
في مقره المقالة الاولى وفيها اربعة ابواب اولها
في جمع الصحاح وتفريقها وتضعيفها وتنصيفها وثانيها
في ضربها وثالثها في قسمتها واستخراج جذورها ورابعها
في حساب الكسور الباب الاول اذا اثبتت المفردات
مرتبة واعتبر كل منها بنسبتها من غير اعتبار غيرها
وضعف او نصف او جمع مع آخر معتبرا بهذا الوجه
او نقص عن آخر اكثر منه كذلك سهل الجمع والتفريق

والتضـ

والتنصيف والتضعيف وقد يحتاج في التنصيف
والتفريق الى البسط والرد وهو ان تأخذ واحدا من
يسار مرتبة بمرتبة او بمراتب وترد الى تلك المرتبة في (بسط)
لتصحيحا داو يعطي ما يجب من التنصيف والتفريق — التنقيص
وتثبت الباقي في تلك المرتبة وفي الجمع والتضعيف
الى الرفع وهو ان يعتبر ما زاد على العشرات وتعد كل
عشرة واحدا او تزيد على ما في اليسار ومن عرف المراتب
ونسبتها عرف ان كل واحد مما في واحدة من تلك
المراتب عشرة بالنسبة الى ما يتقدمه اي ما في يمينه
وكل عشرة منه واحد بالنسبة الى ما يتأخر عنه اعني
ما في يساره فمنه يعرف المتقدمة والمتأخرة بمراتب
فيسهل عليه كل ما اشير اليه من التنصيف والتضعيف
والجمع والتفريق والرد والرفع ولنورد مثالا
٢٢٠ مثال الجمع اردنا ان نجمع مائتين واحدى عشر مع مائتين
٢٨٤ واربعة وثمانين فوضعناهما هكذا وابتدأنا من اليمين

وحيث لم يكن بازائه الاربعة التي في مرتبة الاصل — الاحاد
شيء نقلناها بعينها الى سطر الحاصل ثم جمعنا الاثنين
مع الثمانية التي هما في مرتبة العشرات بلغ عشرة فوضعنا
في ازاء الاربعة في سطر الحاصل صفرا ورفعنا واحدا
ثم جمعنا الاثنين مع الاثنين اللذين هما في مرتبة
المات بلغ اربعة كي زدنا عليه الواحد الذي كنا
رفعناه حصل خمسة فوضعناها في المرتبة الثالثة التي
هي مرتبة المات فحصل في الخط الفاصل هذا وهو
الحاصل [illegible] التفريق ونريد ان ينقص هذا العدد
من هذا العدد فيوضع ما هو اكثر في السطر الاول
وما هو اقل في السطر الثاني مع رعاية محاذاة المراتب
المتوافقة ونقصان كل مما يقابله وضع صورة
العمل ويبقى تحت الخط الفاصل هذا وذلك انه
لم يكن في مرتبة الاحاد من المنقوص شيء نقلنا نفسه
في المرتبة الثانية لما لم يكن نقصان الستة

٨١٥٣٢
٢٨٩٥
٧٨٦٣٧

وكان في مرتبة الاحاد من المنقوص ستة شيء ح

من الاربعة احتجنا الى البسط والرد فاخذنا من
الخمسة التي على يسارها واحدا اوبسط ان هذا الواحد
في تلك المرتبة عشرة نقصنا منه الستة بقي اربعة
جمعناها مع الاربعة الحسنة في تلك المرتبة حصل
ثمانية فوضعناها في سطر الحاصل ثم في المرتبة الثالثة
لما لم يكن نقصان الثمانية من الاربعة الباقية احتجنا
ايضا الى البسط والرد فاخذنا الذي على اليسار وهو — الواحد م
عشرة في تلك المرتبة فنقصنا منه ثمانية بقي اثنان
وذلك مع الاربعة التي كانت فيها ستة فوضعنا الستة
في سطر الحاصل ثم تقدمنا الى المرتبة الرابعة ونظرنا
الى الاثنين وما يحاذيه فلم يكن فيما يحاذيه عدد اذ
ذهب الواحد بالرد والبسط فاخذنا من الثمانية
واحدا [illegible] منه الحين بقي ثمانية وضعناه
في سطر الحاصل ثم رسمنا في [illegible] السبعة
الباقية من الثمانية التي كانت في آخر سطر المنقوص

منه وكمل العمل وحصل المط وبعد تصوير هذا لا
يخفى عليك التضعيف والتنصيف فان الاول جمع
خاص كما ان الثاني تفريق خاص ففي التنصيف اذا
اردنا ان ننصف هذا العدد ٤٩٨٥ صار صورة العمل
هكذا وبقي تحت الخط الحاصل هذا وذلك
ان نصف الخمسة اثنان ونصف فرسمنا الاثنين
تحت الخمسة وصورة النصف تحت الاثنين ثم
نصفنا الثمانية ووضعنا نصفه اعني الاربعة
تحتها وزدنا لاجل النصف خمسة على ما في يمينه
من سطر الحاصل اعني الاربعة فحصل تسعة في
بعد حذف المحسوب الاربعة ثم وضعنا نصف الاربعة
تحته فحصل في سطر الحاصل هذا وهو الفان و
اربعمائة واثنان وتسعون ونصف فاذا اردنا ان
يضعف هذا العدد كان صورة العمل هذا وحصل تحت
الخط الفاصل بين الاصل والحاصل هذا وهو
٤٩٨٥

تحته ثم نصفنا التسعة فكان اربعة ونصفا رقمنا الاربعة

المطلوب الباب الثاني في الضرب وهو على ثلثة اضرب ضرب المفرد
في المفرد وضرب المركب في المركب وضرب المركب في المفرد
وضرب المفرد في المفرد ضربان ضرب الاحاد في الاحاد
وغيرها اما الضرب الاول فطريقه سهل وهو ان يقال
المضروب ان كان واحدا فالحاصل الضرب هو
المضروب فيه بعينه لان الواحد لا اثر له في الضرب
وان كان اثنين فحاصل الضرب ضعف المضروب
فيه وان كان ثلثة كان الحاصل هو المضروب
فيه مزيدا عليه ضعفه وان كان اربعة كان
الحاصل ضعف ضعف المضروب فيه وان كان
خمسة كان الحاصل هو المضروب فيه مزيدا عليه
ضعف ضعفه وان شئت [illegible] آحاد
المضروب فيه عشرة فنصف ما بلغ فهو الحاصل
من الضرب وان كان اكثر من الخمسة فالعشرة
العشرة من مجموع المضروبين وضربنا الباقي في

حاصل الضرب

العشرة وزدنا على الحاصل حاصل ضرب تمام المضروبين
الى العشرة احدهما في الآخر فما بلغ فهو الحاصل من الضرب
مثاله اردنا ان نضرب ستة في سبعة جمعناهما صار
المجموع ثلثة عشر القينا العشرة منه بقي ثلثة اخذنا
كل واحد منه عشرة فصار ثلثين زدنا عليه حاصل
اربعة في ثلثة اعني اثني عشر بلغ اثنين واربعين
وهو الحاصل من ضرب ستة في سبعة وينبغي ان
يكون حواصل ضرب الآحاد في الآحاد محفوظة
للحاسب ونحن نضعها في جدول وضعنا فيه
احد المضروبين في طول الجدول والآخر في عرضه و
وضعنا حاصل الضرب في ملتقى سطري الطولي و
العرضي و اما ضرب المفردات غير الآحاد في الآحاد
وطريقه ان نضرب احدهما في الآخر بصورتيهما اعني
من غير اعتبار المرتبة ونحفظ الحاصل من ضربهما
ثم نجمع عددي مرتبتيهما ونلقي من المجموع واحدا فما بقي

باخذ

ياخذ آحاد الحاصل من الضرب المحفوظ في تلك
المرتبة فان كان الباقي اثنين ياخذ كل واحد
من آحاد الحاصل من الضرب عشرة وان كان الباقي
ثلثة ياخذ كل واحد منهما مائة وان كان اربعة
ياخذ كل واحد منهما الفا وان كان خمسة ياخذ
كل واحد منها عشرة آلاف وعلى هذا القياس مثاله اردنا ان
نضرب اربعين في ستة آلاف ضربنا الاربعة في الستة
حصل اربعة وعشرون ثم جمعنا عدد مرتبة المضروب
اعني الثلثة مع عدد مرتبة المضروب فيه اعني الثلثة مع
عدد مرتبة المضروب فيه اعني الاربعة ... المجموعة
القينا منها واحدا بقي ستة هي مرتبة آحاد حاصل
الضرب فحاصل الضرب الف الف والف واربعمائة الف
واما ضرب المفرد في المركب وطريقه ان نضرب العدد
المفرد بصورته في كل واحد من مراتب المضروب
فيه ونضع آحاد الحاصل من الضرب بحسب المرتبة

8

بعلامة ... [illegible] ... اما ان تكون ... مرتبة على
[illegible] ... الخامس ... مرات فيكون ... [illegible]
حاصل ... [illegible] ... الخط
الفاصل ... اكبر ... السطر ... [illegible]
الجميع ... [illegible] ... سطر ... [illegible]
المضروب فيه ... [illegible]
... [illegible] ... على يمين سطر الخامس ... [illegible]
... العدة التي كانت مع المفرد المضروب مثاله
اردنا ان نضرب اربعمائة في هذا العدد [illegible]
ضربنا الاربعة في الاربعة حصل ستة عشر
وضعنا الستة تحت المضروب فيه والعشرة على
يسارها ثم ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون
وضعناها على يسارها تحت المضروب فيه ثم ضربنا
الاربعة في التسعة حصل ستة وثلثون وضعنا
الستة تحت المضروب فيه والثلثين على يسارها





ثم ضربنا الاربعة في السبعة حصل ثمانية وعشرون
وضعنا الثمانية تحت المضروب فيه ... [illegible]
... [illegible] ... الاربعة في ... [illegible]
... [illegible] ... المضروب فيه ثم ضربنا الاربعة في
[illegible]
[illegible]
مع المضروب الى خط ... [illegible]
بهذه الصورة ... [illegible]
والاظهر ... [illegible]
وفي هذا المثال يكون صورة العمل ... [illegible]
الصورة ... واذا تكررت المفردات ... [illegible]
فالحاصل ... [illegible]
عشرة ... [illegible]
لا يخفى ... العمل ... ان يوضع المضروب
في سطر والمضروب فيه في سطر تحته ... [illegible]





10

... على هذه الصورة ثم ضربنا التسعة التي
تحت الثلثة ... في الخمسة حصل خمسة واربعون
... في الخمسة فصارت واحدا واربعين
... [illegible] ... الستة والاربعة الاربعين
مكان ... الذي على يساره ثم ضربنا التسعة في
الثلثة التي تحتها فصارت ... [illegible]
السبعة ... مكانها واحدا ... مكان ... [illegible]
الذي ... [illegible]
... الصورة ثم ضربنا الستة في الخمسة فصارت
... [illegible] ... الاثنين
... [illegible] ... ثم ضربنا الستة في الثلثة حصل ثمانية
عشر ... مكانها ... [illegible]
[illegible]
... هذه الصورة ... المطلوب ... الضرب
المقابلة ... المضروب فيه والمضروب

بعضها فوق بعض والاحاد فوق العشرات ... [illegible]
فوق المئات ويجعل سطر المضروب من جانب اليمين
وسطر المضروب فيه من جانب اليسار بحيث ... [illegible]
آخر مراتب المضروب ... مراتب المضروب فيه هكذا
ثم نضرب ... في مراتب المضروب فيه كما في الضرب
المشهور ويوضع الحاصل في مواضع تلك المرتبة ... [illegible]
... من المضروب فيه ... [illegible]
المضروب فيه ... [illegible] ... هكذا
... [illegible]
... [illegible]
من مراتب المضروب فيه ... [illegible]
... [illegible]
... هكذا ... [illegible]
يوضع مراتب المضروب ... المضروب فيه ... [illegible]
... [illegible]

مراتبه اخر مراتب المضروب ثم نضرب فى اخر المضروب
نصورته فى كل واحد منها فى مراتب المضروب فيه بصورته
ونضع الاحاد من كل حاصل فى سطر المضروب بحذاء
تلك المرتبة من المضروب فيه ونزيد العشرات منه
على ما فى يساره ان كان هناك شىء والا نضعها هناك
ونعد ضربه فى اول مراتب المضروب فيه نمحو ما كان
فى آخر مراتب المضروب ونضع مكانه احاد الحاصل من
الضرب وعن يساره عشراته ثم ننقل مراتب المضروب فيه
تحت المرتبه التى كانت على يمين اخر مراتب المضروب الى جانب اليمين بمرتبة فيصير
الذى محوناه ونحاذى بها [illegible] سائر المراتب بحذاء التى اول مراتب المضروب فيه [illegible]
فوقها [illegible] ونضرب ما فى المرتبة
التى كانت على يمين اخر مراتب المضروب فى كل واحد
من مراتب المضروب فيه [illegible] الحاصل على ما فوقها
على الرسم المتقدم الى ان تم الضرب ونمحو ما كان فى المرتبه
المذكورة من المضروب ثم ننقل مراتب المضروب فيه الى جانب

اليمين من اخرى كما فعلنا اولا ونعمل مثل ما قلنا الى ان تم
العمل [illegible] من ضرب اول مراتب المضروب فى جميع
مراتب المضروب فيه وان كان فى مرتبه من المضروب
صفر لم يحتج الى النقل [illegible] وننقل الى ما على يمينه وساير
المراتب بحسبه وان كان فى مرتبه من المضروب
فيه صفر لم يحتج الى الضرب فيه واذا تم العمل كان الحاصل
من الضرب هو ما حصل فى السطر الذى كان فيه المضروب
مثاله اردنا ان نضرب هو ما حصل فى السطر الذى
كان فيه هذا العدد ٢٥٧٦ فى هذا العدد ٥٥٣
٢٥٧٦ ٥٥٣ وضعنا هما هكذا ثم ضربنا الاثنين فى الخمسة حصل
عشرة وضعنا الصفر فوق الخمسة والواحد على يسارها
للعشرة ولم يحتج الى ضرب الاثنين فى الصفر فوضعنا صفرا
فوقه وضربنا الاثنين فى الثلثة حصل ستة محونا
الاثنين ووضعنا الستة مكانها ونقلنا مراتب المضروب
فيه الى جانب اليمين بمرتبة ليكون الصفر واقعا تحت الم

11

العشرات ... تحت الثالث وجعل ... السطرين
فرجعه ... الضرب اعلى مراتب المضروب في واحد واحد
من مراتب المضروب فيه ... الحاصل في الدرجه
... المضروب فيه ... كانت عشرات ...
... التي ... المضروب فيه ...
مراتب المضروب ... ويضرب اعلى
المراتب الباقيه في واحد واحد من مراتب المضروب
فيه ... ما ذكرنا وهكذا الى ان ...
... ان ...
... في ... هكذا ثم ضربنا الواحد في الاربعة
...
... الواحد ... مراتب المضروب ...
... ثم ضرب الاثنين في الاربعة ...
... الحاصل ... مراتب
الحاصل ... الاثنين ... الضرب

جمه

فيه الاعداد فصار هكذا ثم ضربنا الثاني ...
فيه ... الحاصل ... الضرب هكذا
٨٨٤٤ ... الضرب ...
من عدد مراتب المضروب والمضروب فيه ...
الاسفل ... ويضرب كل واحد من مراتب
المضروب في كل واحد من مراتب المضروب فيه
... الاسفل ...
... في الاخر ... واحدا
او ... الحاصل مكان ...
...
العددين المذكورين في الضرب ... في
الاخر ...
فصار هكذا ثم ضربنا الثالثة في الثلثة ...
الحاصل في مكان ... الاول ...
الثلثة في ثلثة ... الحاصل ...

الرابع

في مكان الصفر الثاني وعشراته على يساره مكان الصفر
الثالث وضربنا الثلثة في الاربعة وزدنا آحاده على
ما وضعنا مكان الصفر الثالث وضربنا الثلثة في
الاربعة وزدنا آحاده على ما وضعنا مكان الصفر ٥١٣٦٦
الثالث وعشراته على يساره فصار هكذا ثم ضربنا الا
في كل واحد من مراتب المضروب فيه وزدناها
على ما كتبنا ثم ضربنا الواحد فيهما الى ان يتم العمل وحصل
هكذا الخامس ضرب المحاذاة وهو ان نضع مراتب ٥٦٥٨٨
المضروب والمضروب فيه في سطرين متحاذيين وان
زادت مراتب احديهما اثبتنا الزيادة في الصف
على اليسار بما يقتضيه الوضع ثم نعزل آخر مرتبتين
منهما او آخر مرتبة مما هو انقص مرتبة والذي يحاذيه
مما على يساره ونثبتهما في موضع ونضرب المرتبة الاخيرة
مما هو اسفل في مراتب الاخرى ونثبت الحاصل من كل
مرتبة محاذيا للمرتبة ابعد المضروبين عن المرتبة الاولى

ثم نثبت صفرا عن يمين اولى مرتبة من حاصل الضرب
ونقلها مرتبة الى جانب اليسار ثم نثبت ما كان على
يمنى اللتين اثبتناهما اولا على يمينهما كما كانا قبل الضرب
ونضرب الذي وضعناه على يمين المرتبة الاخيرة
المذكورة في كل واحد من الاخر وفيما على يسار الاخر
ونثبت الحاصل على محاذاتهما ونضع صفرا على
يمين مراتب الحاصل وننقلها الى اليسار وننقل
ما كان على يمنى المضروبين كما مر وهكذا الى ان يتم العمل
٣٤٣١٢ ٧٦٥ مثاله اردنا ان نضرب ٣٤٣١٢ في ٧٦٥ وضعناهما
هكذا وعزلنا السبعة مع الثلثة التي تحتها والاربعة
التي على يسارها ناحية هكذا وضربنا السبعة في
الاربعة واثبتنا الحاصل فوق الاربعة ثم ضربنا السبعة
في الثلثة واثبتنا الحاصل فوقها فصار هكذا ثم وضعنا صفرا على يمين الواحد ونقلنا الحاصل الى
الثابت ص جانب اليسار مرتبة واثبتنا ما كان في يمنى المرتبتين

من المضروبين وهما ستة وواحد على يمين المثنى ٣٥١
او لا فصار هكذا وضربنا الستة فى الثلثة ثم فى الاربعة ٤٣٧
واثبتناهما فوقها وضربنا الواحد فى السبعة واثبتنا
فوقها ثم ضربنا الواحد فى الستة واثبتنا فوقها ثم
ضربنا الواحد فى السبعة واثبتنا فوقها ثم ضربنا الواحد
فى الستة واثبتنا فوقها ووضعنا الصفر على يمين
الحاصل ونقلناه الى اليسار واثبتنا المرتبتين الاوليين
على يمينها فصار هكذا ثم عملنا كما عملنا اولا الى ٣٢٧٥٤٥
ان تم العمل فحصل هذا المبلغ ١٥٢٨٥٩٢٣٣ السادس ٣٢١٢
الضرب بالجدول وهو ان يرسم جدولا مستويا طوله ٧٤٥
بعدة مراتب المضروب مزيدا عليها واحد وعرضه
بعدة مراتب المضروب فيه مزيدا عليها واحد وثبتهما
فى السطر التى عن اليمين وعلى الفوق بعد ان نخلى
الزاوية المشتركة بين الطول والعرض ويضرب كل
واحد من اعداد السطرين فى كل واحد من الاخر

ونثبت الحاصل فى ملتقى حدوليهما ونضع عشراته فى
البيت الذى على يساره او من تحته ولا نثبت فى
الفوق ولا اليمين فانهما المرتبة المتقدمة واذا
جمعنا ما فى كل قطر باخذ من اليسار الى اليمين
وكل سوف نوازى القطر على ذلك السمت فما حصل
هو المطلوب مثاله اردنا ان يضرب احد العددين المذكورين
فى الوجه الخامس فى الاخر فرسمنا جدولا مستويا
باربعة فى خمسة واثبتنا العددين فى اليمين والفوق
وخلينا الزاوية المشتركة فحصل هكذا وضربنا كل واحد
من سطر اليمين فى كل واحد من سطر الفوق و
اثبتنا الحاصل فى الملتقى وعشراته فى يساره او فى
تحته فحصل هكذا ووقع ثلثه خارج الجدول على
يسار الجدول الاخير ثم جمعنا ما على موازاة القطر
اخذا من اليسار الى اليمين فجمعنا الستة والا[illegible]
ثم الخمسة والسبعة والاربعة ثم الواحد والثمانين [illegible]

٣	٣	١	٢	
١	٦	٦	٥	٥
٧	٨	٧	٢	٤
٢	١	٨	٣	٧

من الستة والواحد ووضعناهما على [illegible] فحصل
هكذا [illegible] السابع الضرب المورب وهو
ان نثبت ما في مراتب المضروب بعضها فوق بعض و
نضع الآحاد فوق عشراتها والعشرات فوق المآت
ونثبت ما في كل مرتبة من مراتب تلك المرتبة تكررا
مراتب عددها عدد مراتب المضروب فيه على ان
يكون كل مرتبة موازيا للمرتبة التي اليه تحته حتى
يحصل في الجميع ما في مراتب المضروب بعده مراتب
المضروب فيه على الترتيب ونثبت تحت كل عدد العدد
الذي كان يكون من المضروب فيه في مرتبه
كمرتبتها مكررا الى آخر السطر من فوق الى تحت
ثم نضرب كل عدد وضعناه من المضروب فيما وضعنا
تحته من المضروب فيه ونجمع ما يقع في كل سطر
مستو من اليمين الى اليسار فيحصل المط مثاله
اردنا ان نضرب ٢٣١٢ في ٨٧٦٥ فوضعنا مراتب

ثم وضعنا الاثنين ثم الثلثة و

من المضروب و

المضروب في كل سطر طولا كما في الضرب القائم و
كررناها على الترتيب بعدد مراتب المضروب فيه فصار
هكذا ثم وضعنا ما في اول مراتب المضروب فيه في
السطر الاول مكررا بعدد ما فيه من الآحاد كل واحد
تحت واحد [illegible] الثانية في السطر الثاني
وهكذا الى آخر المراتب فحصل على هذه الصورة
ثم نضرب كل واحد منهما فيما تحته ونرسم مكانهما
ونجمع ما وقع في كل سطر على الاستواء فحصل هكذا
ثم زدنا ما في عشرات كل مرتبة على ما تحته بمرتبة وما
في مائة على ما تحته بمرتبتين فيحصل هكذا ٤٠٩٨٥
٢٧٣ الثامن (وهو [illegible]) ضرب القسمة ويختص بعددين مركبين
فيضرب احد جزئي المضروب في احد جزئي المضروب
فيه و الآخر في الآخر ويضرب احد الحاصلين في
الآخر فيحصل المط مثاله اردنا ان نضرب ستة في
ثلثين والاول مركب من اثنين وثلثة والثاني

٢٣
٢١٣
٢١٣
١٣
٣
٥٢
٢٢٥١
٧٢٩١٥٢
٨٢٧١٦٣
٨١٧٢
٨٣

٢
١٥
١٧
٣٥
٣١
٢٩
٢٤

من خمسة وستة فضربنا الاثنين في الخمسة حصلت
عشرة والثلثة في الستة حصلت ثمانية عشر وضربنا
عشرة في ثمانية عشر حصل ماية وثمانون وهو المط
التاسع ضرب النقل ويختص بضرب العدد في مثله
وهو ان يضع ما في آخر مراتب ذلك العدد بناحية
ويضربه في نفسه ويضع الحاصل فوقه ثم نقلنا العدد
المضروب في نفسه الى جانب اليمين بمرتبة ووضعنا
العدد الذي كان عن يمينه وضربناه في ضعف المنقول
ووضعناه فوقه ثم في نفسه ووضعناه فوقه ثم نقلنا
في ما الصف التحتاني عن جانب اليمين بمرتبة
ووضعنا ما كان عن يمينها على يمينها ونعمل كما قدمنا
الى ان يتم العمل مثلا اردنا ان نضرب هذا العدد
٣٢٤ في نفسه وضعنا ٣ في ناحيه وضربناها في
نفسها ووضعنا الحاصل فوقها ونقلناها ووضعنا
ضعف ٢ على يمينها فصارت هكذا ثم ضربنا الاثنين في ٩٢٣

الثلثة حصل اثنا عشر وضعنا فوق ٣ وضربنا ٢ في
نفسه فحصل ٤ وضعناها فوقها ونقلنا الصف
التحتاني ووضعناها في المرتبة الاولى وهو ٥ على
١٠٢٤ ٣٢٢ يمين ٢ فصار على هذه الصورة ثم ضربنا الاربعة
في ضعف كل واحد من الثلثة والاثنين اللذين
في صفها ووضعنا الحاصل فوقها ووضعنا الاربعة
في نفسها ووضعناه فوقها فحصل هذه الصورة
١٠٤٩٧٦ وهو المط العاشر ضرب التقابل وهو
ايضا يختص بضرب العدد في نفسه فنقول المرتبة
الاخيرة ويضربها في نفسها ويضع الحاصل فوقها
ويضاعفها وينقلها مرتبة على يمينها ويضع المرتبة
التي تتقدمها على يمينها ويضربها في كل واحد من
وضع و مراتب التحتاني ويزيد الحاصل على ما فوقها ويضعف
العدد الذي وضعناه على اليمين وينقل الجميع
الى اليمين بمرتبة ويضع ما تتقدمها تحتها على يمينها

وحصل كما بينا الى ان تم العمل مثاله في العدد
المذكور فبهذا الوجه وضعنا الثلثة ناحية
وضربناها في خمسة ووضعنا الخمسة فوقها ثم ضاعفنا
الثلثة ووضعناها في البيت ووضعناها فوقها
المثلثين الخاص هكذا ثم ضربنا الاثنين في السته و ٩٦١
وضعنا الحاصل فوق السته ثم في خمسة ووضعنا
فوقها ووضعناها ونقلنا السطر الى الجانب
اليمين ووضعنا فوق الاربعة الاربعة الباقية فحصل
هكذا ثم ضربنا الاربعة التي وضعناها الآن في مراتب ١٣٢٣ ٦٣٣
الخمسة وزدنا ما حصل فوقها كل واحد على
ما يحاذيه فحصل هكذا وذلك هو المطلوب العاشر عشر ١٣٤٧٢
ثم يرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ويقسم طوله بعدة مراتب
احد المضروبين وعرضه بعدة مراتب الآخر بخطوط طولية
وعرضية لينقسم الشكل مربعات صغار ثم يقسم كل
مربع بمثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط موربة متوازية

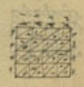
حيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى
والزاوية التحتانية اليسرى ثم تكتب مراتب الشبكة
ثم يضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث يقع كل مرتبة
منه فوق مربع من المربعات والآخر على يسار الشكل بحيث
يكون العشرات فوق الاحاد والمئات فوق العشرات
وهكذا ثم تضرب كل واحد من مراتب
المضروب بحيث يكون كل واحد من مراتب
المضروب فيه محصورة وتضع الحاصل في المربع
المحاذي لكل واحد من المضروبين الاحاد في
المثلث التحتاني والعشرات في المثلث الفوقاني
وكل مرتبة يكون فيها صفر تترك المربعات المحاذية
لها خالية ثم تجمع الحاصل من المربع الذي في
الشكل ما في المثلث التحتاني من مثلثي المربع الواقع
على يسار مرتبتي الاحاد من المضروبين وان لم يكن
فيه شيء يضع هناك صفرا وهو اول سطر الحاصل

ثم يجمع ما على يساره ما يتلوه من ارقام ما بين الخطين
الموربين اللذين فوق هذا المثلث ان كان اقل
من العشرة والا تضع آحاده وتزيد لكل عشرة
واحدا على ما حصل في سطر الموربين الذي فوقه وهذا
يبقى من حاصلها هكذا اجمع ما في كل سطر موربين
الى ان تم العمل وان لم يكن في احد السطور الموربة
عدد او كان ولكن رفع الى سطر فوقه ولم يبق
من سطر تحته الى هذا السطر عدد وضعنا لاجله
صفرا في سطر الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد
٣٤٥٨ في ٢٦٩ فرسمنا الشكل كما ترى ووضعنا
المضروبين فوقه وفي يساره ثم ضربنا الثمانية في
التسعة فحصل اثنان وسبعون وضعناها على مثلثي
المضروبين الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات
في المثلث الفوقاني ثم ضربنا الثمانية في الاربعة
فحصل اثنان وثلثون وضعنا الاثنين في المثلث

التحتاني من مثلثيها والثلثين في المثلث الفوقاني
منه ثم ضربناها في الستة ووضعنا الحاصل كذلك
في مثلثيها وهكذا الى ان ضربنا الخمسة التي وهي في
مرتبة العشرات في التسعة وكذلك في جميع
العشرات وبالمئات كذلك في مرتبة الاحاد وتركنا
السطر المحاذي للصفر خاليا ثم وضعنا الثمانية
في اول سطر الحاصل وجمعنا ما في كل سطر من
السطور الموربة ووضعناها كما ذكرنا في الحاصل
فحصل سطر الحاصل من الضرب تحت الشبكة
هكذا ٩٣٠٢٠٢ وان كان في مرتبة الاحاد
من احد المضروبين او كليهما صفر اولا في الاحاد
والعشرات والمئات وهكذا في المراتب المتوالية
من احد المضروبين او كليهما الحقنا الى ان تم الشكل
بعدد جميع المراتب المضروب والمضروب فيه ثم تم
الشبكة بعدد باقي المراتب بعد حذف الاصفار



التوالي ومن بعد تمام العمل نضعف الخط الفاصل
من الضرب لاستخراج المطلوب من احد المضروبين
او كليهما ويتصور شكل الشبكة بوجهين آخرين
وجهين ما لبين عن التوريب فانه يرسم المربع المشتمل
على المربعات ويجعل المحدق الزوايا الاربع عما
والاخرى في ثانيه واحدى الاخرين تلي والاخرى
تحت ثم يقسم المربعات الى مثلثات بخطوط تشتمل
لا يعتبر ان يكون السطر طويلا او الآخر ان يكون
عرضيه بحسب المربع او المعين على خط الفاصل
الذي تحته الفاصل الثاني هو ان يرسم المضروب
في سطرين ويضرب كل واحد من احدهما في كل
واحد من الآخر ويضع الفاصل تحتها بطوط الترا
والاولى في وجه هذا رسمه انتهى الباب الثالث في
القسمة وتشتمل على فصول اما في الاشارة الى
الطريقة الى يسلكها الهندية واو ثانيهما في تعيين الطرق



التي احدثها المحدثون وهي اقرب واخرى ولاما في
بالتكرار وثانيهما في التسمية والقسمة الفصل الاول
في القسمة كالمقابل الضرب لان مرجعها
الى التفريق والجمع وهي بيان عدد يسمى احدها
المقسوم والآخر المقسوم عليه وهي في الصحاح
تحصيل المقسوم بعدد المقسوم عليه وكذا بنسبة
العدة التي يحصل الواحد من المقسوم عليه
ويقال الحصة ويسمى الخارج من القسمة وعلى الوجه
العام هي تحصيل عدد نسبته الى المقسوم كنسبة
الواحد الى المقسوم عليه او تحصيل عدد نسبته
الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه ووجه
العمل في الصحاح ان يوضع المقسوم في سطر ويوضع
المقسوم عليه تحته في سطر فان كان المقسوم اكثر
من المقسوم عليه فيجب ان يوضع بحيث يحاذي
آخر مراتب المقسوم عليه آخر مراتب المقسوم وكل

مرتبه سقدم آخر المراتب من احد مما يحاديه لما يتقدم
من الاخر واحده بحسب واحده على التوالى الى ان يتقدم
مراتب المقسوم عليه من غير ان يحفظ اعتبار جنسيه
المراتب فى المحاذاة كما كان يحفظها فى الجمع والتفريق
ثم يطلب اكثر عدد يمكن ان يضرب فى واحد
واحد من مراتب المقسوم عليه ويلقى الحاصل بالصورة
مما يحاذى ذلك الواحد من مراتب المقسوم ان
امكن او منه ومما على يساره فاذا وجد وضع
فوق السطرين محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه
وضرب فى واحد واحد من مراتب المقسوم عليه
والقى الحاصل من مراتب المقسوم على الوجه
المذكور ويجب ان يبقى مما يحاذى المقسوم عليه
من المقسوم اقل من المقسوم عليه والا فلم يكن
العدد الموجود اكثر عدد مما هو موصوف بما قلنا
ثم ينقل مراتب المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبه

بالصورة

واحد

واحده ويوضع كل مرتبه منه تحت المرتبة التى كانت
على يمين الموضوع تحتها اولا ويطلب اكثر عدد يضرب
فى مراتب المقسوم عليه وينقص من مراتب المقسوم
على الوجه المذكور فان وجد وضع على يمين الموضوع
فوق السطرين بازاء مرتبه من المقسوم يكون
على يمين ما وضع اولا فوقه ونعمل كما عملنا اولا
وان لم يوجد وضع صفر فى ذلك المكان ثم ينقل
مراتب المقسوم عليه الى اليمين بمرتبه اخرى و
هكذا الى ان يوضع المرتبة الاولى من المقسوم عليه
تحت المرتبة الاولى من المقسوم وتم العمل وح
يكون ما وضع فى السطر الذى هو فوق السطرين
الاولين الخارج من القسمة اعدادا صحاحا و
ما بقى من المقسوم ان بقى شئ كسورا مخرجها
عدد المقسوم عليه وهى اجزاء من جملة عدد المقسوم
عليه اي اذا اخرى عدد صحيح بعدد احاد المقسوم

عليه اجزاء متساوية كان الباقي من المقسوم عدة ما ينبغي
ان يضاف من تلك الاجزاء الى صحاح الخارج من القسمة
واما ان يساوي المقسوم والمقسوم عليه كان الوضع لكل
مرتبة بحذاء نظيرها والحاصل من القسمة واحد ولا
يبقى من المقسوم شيء وان كان المقسوم اقل من
المقسوم عليه تحته كل مرتبة مع جنسها وان بقي
مراتب من المقسوم عليه ليس لها جنس من المقسوم
وضعت في سطر المقسوم عليه من جانب اليسار ويوضع
مكان الخارج من القسمة فوق اول المراتب من السطرين
صفر ويكون عدة المقسوم كسورا وعدة المقسوم عليه
مخرجا لها لما بيناه قبل هذا مثاله اردنا ان يقسم عددا هذه
صورته ٧٤٥٩٩٣ على عدد هذه صورته ٢٥٥٨
وضعناهما على هذه الهيئة وطلبنا اكثر عدد نضربه ٣٧٥٦٩٣ / ٢٥٥٨
في واحد من مراتب المقسوم عليه ويسقط مما فوقه
فوجدنا اثنين وضعناهما فوق الستة فضربنا الاثنين في

فحصل اربعه القيناه من الاربعة فمحوناه ثم نظرنا فوجدنا
على يمين الاثنين صفرا فجاوزناه وضربنا الاثنين في
الخمسة التي على يمين الصفر فصارت عشرة فنقصناها
من السبعة التي على يسار الصفر الذي كان فوق الخمسة
لانها في عشراته فصارت ستة ثم ضربنا الاثنين
في الثمانية التي هي اول مراتب المقسوم عليه حصل
ستة عشر القيناها الستة من الستة التي فوق الثمانية
وضعنا مكانها صفرا وبقيت معنا عشرة وكانت
في مرتبة عشراته اي صفر فاخذنا من الستة التي
كانت في مرتبة مائة واحدا ووضعنا منه تسعة مكان
الصفر الذي كان في العشرات بقي معنا عشرة القيناه
ولما فرغنا من ضرب الاثنين في مراتب المقسوم عليه
نقلناها الى جانب اليمين مرتبة فصارت هكذا ثم ٥٩٥٩٣ / ٢٥٥٨
طلبنا اكثر عدد بالصفة التي ذكرناها فوجدنا ايضا اثنين
وضعناهما فوق التسعة على يمين الاثنين الاولين

وضربناهما في آخر مراتب المقسوم عليه وهو اثنان فبقي مما
من الجملة تسع واحد ثم ضربناهما في الجملة التي على
يمين الصفر فحصل عشرة آلاف واحدا من الستة
التي على يمين الجملة التي في آخر مراتب المقسوم بعد
تلقيه ثم ضربناهما في الثانية فحصل ستة عشر الفا
ستة من الستة التي فوقها واحدا من الثانية التي
كانت في يسارها واحدا او وضعنا اسمها اسما مكان الصفر
ثم نقلنا المقسوم عليه فصار هكذا فطلبنا اكثر عدد
مفرد يمكن ان يضرب في مراتب المقسوم عليه وبقي
من المقسوم فوجدنا ثمانية وضعناها فوق التسعة
التي في المرتبة الاولى وضربناها في الاثنين فحصل
ستة عشر القيناها من السبعة عشر التي فوقها التي
واحد وضعناها مكان السبعة ثم ضربنا الثمانية
في الجملة فحصل اربعون الفا من الستة التي
في عشرات الوف الجملة ثم ضربنا في الثمانية فحصل اربع

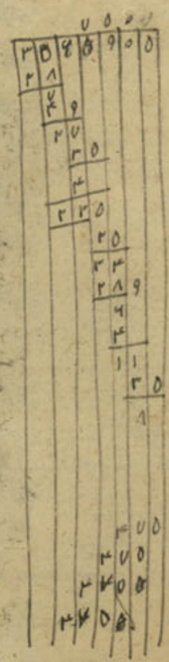
ويستوي ولم يمكن فوق الثانية ولا في عشراتها ما
يمكن ان يلقى منه اربع ويستوي واحدا من الجملة
التي في المئات واحدا او وضعناها منه وزدنا إياه في
على العشرات والاحاد فصارت هكذا وتم العمل
وكان الخارج من القسمة مائتين وثمانية وعشرين
عددا صحيحا والفا واربعمائة وتسعة وستين جزءا
من الاجزاء التي يكون الفان وثمانية وخمسون منها
واحدا من كل الاعداد الصحاح وقد تم الفصل
الثاني خلاصة مقالتهم ان القسمة تحصيل عدد
يكون نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم
عليه والعمل فيها ان يطلب اعظم مفرد اذا ضرب
في المقسوم عليه ساوى المقسوم او نقص عنه فان
ساواه فذلك العدد خارج القسمة وان نقص كان اكثر
من المقسوم عليه فيطلب اعظم عدد مفرد اذا ضرب
في المقسوم عليه ساوى البقية او نقص عنه فان ساواه

فالعددان هما الخارج وان بقيت بقية صلت بهما إلى
وهكذا الى ان لا يبقى او يوجد عدد اذا ضرب في المقسوم
عليه ساوى البقية او بقي ما هو اقل من المقسوم
عليه فنسبته اليه ويزيد حاصل النسبة على الاعداد
المجموعة ليكون المجموع خارج القسمة طريق اخر
يا اخذ من المقسوم بعدد نسبة الواحد الى المقسوم
عليه وهذا انما يسهل في كثير من الصور والوجه
التسهيل في عمل المركبات ان يوضع ارقام العدد
المقسوم ويخط فوقه خطا في العرض ثم يخط من
كل مرتبة خطا طوليا مبتدأ من الخط العرضي
الى حد ما تقتضيه العمل ثم يضع المقسوم عليه تحت
المقسوم بحيث يحاذي آخر مراتب المقسوم عليه
آخر مراتب المقسوم ان كان آخر المقسوم عليه
اقل مما يقابله من المقسوم والا فعلى ما يليه من المراتب
وان كان اكثر مما يقابله او مساويا له وجب ان يقع

تحت ما يحاذي آخر مراتب المقسوم عليه ما في يمين
آخر مراتب المقسوم ثم يطلب اكثر عدد من الاحاد
يمكن ان يضربه في واحد واحد من مفردات
المقسوم عليه بصورته ويسقط الحاصل مما يحاذيه
من المقسوم او مما في يساره او يضما ان كان شيء في
يساره شيء فاذا وجد مثل هذا العدد ويضع خارج
الجدول فوق الخط العرضي محاذيا لاول مراتب المقسوم
عليه ويضربه في كل واحد واحد من مفردات المقسوم عليه
ويسقط الحاصل مما يحاذيه او مما في يساره اي في
الذهن او في الكتاب ويضع الباقي تحته ان بقي شيء
بعد ان يحصل بينهما خط عرضي ليدل على محو الاول
واثبات ما تحته ثم ان كان الباقي تحت الخط اكثر
من المقسوم عليه ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين
بمرتبة واحدة بعد ان يخط تحت ما كان اولا خطا
عرضيا يدل على محو ما فوقه او ينقل ارقام ما سوى من

من المقسوم الى جانب اليسار بمرتبة واحدة بعد ان
خط تحت ما كان او لا خطا عرضيا ليدل على محو ما فوقه
ثم يطلب اكثر عدد بالصفة المذكورة ونضعه على
يمين ما وضعناه اولا ونعمل به ما عملنا بالاول وان
لم يوجد نضع صفرا في ذلك المكان ثم ننقل ارقام
المقسوم عليه الى اليمين او ارقام ما بقي من المقسوم
الى اليسار بمرتبة اخرى وهكذا يعمل الى ان يصير المرتبة
الاولى من المقسوم محاذيا للمرتبة الاولى من المقسوم
عليه ويتم العمل وح يكون ما وضع في سطر الاعلى الذي
فوق الخط العرضي خارج القسمة ونسميه الخارج وهو
عدد صحيح وان بقي من المقسوم شيء فهو كسر مخرجه
عدد المقسوم عليه مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد
٣٥٩٥٩٥٥ على هذا العدد ٤٧٥ رسمنا الجدول
و وضعنا المقسوم والمقسوم عليه كما ذكرنا فطلبنا اكثر عدد
من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدنا سبعة ووضعناها

فوق الخط العرضي الذي فوق المقسوم محاذية لاول مراتب
المقسوم عليه وضربنا اولا في الاربعة حصل ٢٨
نقصناها مما يحاذي الاربعة ومما عن يساره اعني عن
٣٥ اما في الذهن او بعد وضع الحاصل اعني ٢٨
تحت ٣٥ فبقي سبعة وضعناها تحت الخمسة بعد
ان خططنا بينها وبين ٣٥ خطا عرضيا ثم ضربنا سبعة
ايضا في السبعة التي عن يمين الاربعة حصل ٤٩
نقصناه مما يحاذي السبعة ومما عن يساره اعني ٧٦
بقي ٢٧ وضعنا السبعة في جدول الستة تحتها
والعشرين اثنين تحت السبعة بعد ان خططنا فوق
٢٧ الخط الفاصل ثم ضربنا السبعة في الخمسة حصل
٣٥ نقصناه مما يحاذي الخمسة ومما عن يسارها اعني
٧٥ ووضعنا الباقي كما ذكرنا وقد حان ان ننقل المقسوم
عليه الى جانب اليمين او الباقي من المقسوم الى جانب
اليسار ففي الصورة الاولى خططنا فوق المقسوم عليه



خطا عرضيا ونقلناه برتبه الى اليمين ثم طلبنا اكثر عدد
من الآحاد بالصفة المذكورة فوجدناها خمسة ووضعنا
على يمين السبعة محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه
المنقول وعملنا بها ما ذكرنا ثم نقلنا المقسوم عليه
الى اليمين كما في الصورة الاولى والمقسوم الى اليسار
كما في الصورة الثانية مرة اخرى كما وضعنا ثم طلبنا
اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة ولم يجد شيا
لان المقسوم عليه اكثر مما يحاذيه من المقسوم
فوضعنا صفرا على يمين ما وضع في سطر الخارج ونقلنا
المقسوم عليه الى اليمين بمرتبه في الصورة الاولى
والمقسوم الى اليسار في الثانية وطلبنا اكثر عدد
من الاحاد بالصفة المذكورة الصورة فوجدناه سبعة فعملنا
بها ما ذكر فانتهى العمل وبقى من المقسوم تحت الخط
الفاصل ثمانون وذلك على ط يجب اقل من المقسوم عليه
والخارج من القسمة سبعة آلاف وخمسمايه وسبعة

من الصحاح وثمانون جزء من اربعمائة وخمسة وسبعين
اذا فرض واحدا والله اعلم الفصل الثالث ان اردنا
ان نحول الاجزاء الباقية من القسمة الى الدوانق
والطساسيج والشعيرات او الى القراريط او الى الحبات
او الى الكسور الاخر منا من الاساتير والاوقيات او غير ذلك
فينبغي ان يعرف اولا ان مخرج الدوانق سته ومخرج
الطساسيج اربعة وعشرون ومخرج الشعيرات ستة
وتسعون ومخرج القراريط عشرون ومخرج الحبات
ستة وثلثون ومخرج الاساتير اربعون ومخرج الاوقيات
اربعة وعشرون فاذا عرفت ذلك فاعلم ان نسبة
هذا الكسر المعلوم الى مخرجه المعلوم يكون كنسبة الكسر
الطالب الى مخرجه المعلوم وهذه اربعة اعداد متناسبة
وكل اربعة اعداد متناسبة كان احدها مجهولا و
الثلثة الباقية معلومة فينبغي ان يرسم لها صليب ويرسم
مقدم احد المتناسبتين وتاليهما في زاويتين متجاورتين

نقصان فيصلح على الاستعانة ونرسم المعلوم من طرفيهما
المتناسبين في زاوية على استعانة نظره وسقي زاوية
المجهول خاليا ولا محالة يقع في زاويتين متقاطرتين
عن الاربعة معلومان فاذا ضربنا احدهما في الاخر وقسمنا
الحاصل على المعلوم الباقي خرج المجهول **مثاله** نريد
ان نعرف ان نسبة ثلثة الى اربعة كنسبة خمسة الى
اي عدد رسمنا الصليب ووضعنا الثلثة في زاوية
وبازائه نرسم الاربعة ونرسم الخمسة بازاء الثلثة فيصير
هكذا ٣ | ٣ / ٥ ويقع الاربعة والخمسة المعلومان في القطر
الاخذ من اليسار الى اليمين وهما اربعة وخمسون
فنضرب احدهما في الاخر تحصل عشرون نقسمها على
الثلثة خرج ستة وثلثان وهو المجهول المطلوب فان قيل
نسبة ثلثة الى اربعة كنسبة اي عدد الى خمسة وضعنا
الخمسة بازاء الاربعة وههنا يكون في القطر الاخذ
من اليمين الى اليسار معلومان وهما ثلثة وخمسة فنضرب

احدهما في الاخر يحصل خمسة عشر نقسمه على اربعة
يخرج ثلثة وثلثة ارباع وهو المجهول المطلوب وقس على ذلك
ساير المجهولات ويرجع الى ما كنا فيه وهو تحويل
الكسر من مخرج الى مخرج والعمل فيه ان نضرب الكسر
ابدا في المخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه ونقسم الحاصل
على المخرج المعلوم الذي كسره معلوم فما حصل فهو الكسر
المطلوب من المخرج المحول اليه ثم ان بقي شي فيحول الى مخرج
آخر مثل ذلك **ضابطة وتقسيم** العدد ينقسم بضرب من
القسمة الى الجذر وربما تولد من ضرب عدد في نفسه
ويقابله الاصم والعدد المجذور ويسمى مالا ومربعا — الاصم فالمجذور
ايضا والمضروب في نفسه جذرا وشيئا وضلعا وطريق
استخراج الجذر ان يفرض عدد ويضرب في نفسه فان
كان الحاصل مساويا للمطلوب فالمطلوب حاصل وان زاد عليه
فرض اقل منه وان نقص فرض آخر وضرب مع فيما فرض — ضرب
اولا مرتين وفي نفسه مرة فان في الباقي بذلك

فالمفروضان هما الجذر والاخر ثالثا وضرب في الاول في الثاني
مرتين وفي نفسه مرة وهكذا الى ان يفنى العدد وذلك لان
مربع العدد كالخط مساو بالمجموع مربعي قسمته وضعف
سطح احدهما في الاخر وسيطلع على عمل ذلك بالجدول و
واستخراجه بوجه سهل في المقالة المتكفلة لبيان المنازل
واما الاصم فلا سبيل الى معرفة جذره الا بالتقريب
وطريقه ان يوجد جذر اقرب مربع اليه وينسب الباقي
الى ضعف الجذر وزيادة واحد او يطرب الاصم
في اي عدد ما اتفق وياخذ المبلغ ويقسمه على
جذر ذلك العدد تنبيه حسب من حسب من الحساب
انه احسب في الحساب وادق نظرا في اصول الحساب
انه لا جذر للاصم اصلا وتحرير دعواه ودليله بتقريره
ان الاصم ليس له جذر اصلا لان له جذرا لا يعرفه
احد لا مكتسبا ان يعرفه والبرهان عليه موقوف
على مقدمة هي انه لا يجوز ان يكون مربع كسر فقط ولا مربع

جذر

تنبيه المحقق انه لا جذر للاصم تحقيقا لا لما قيل من ان جذره لا يكون صحيحا اذ الصحيحان المسالمان جذر المجذورين المحطين ولا كسرا وهو ظ ولا صحيحا مع الكسر اذ لا يحصل من ضربه في نفسه صحيح لان المقدمتين الاخيرتين ممنوعة بل لوجه اخر منها ان جذر الصحيح يمتنع ان يكون كسرا فقط اذ يصير اقل منه ولا صحيحا مع كسر اذ لو كان ضلع مربع صحيح والواحد مربع ضلعه واحد فيلزم ان يعد الواحد الصحيح مع الكسر في الواقعة عشر من الثانية وقس ما فيه نحو

صحيح مع كسر عددا صحيحا اما الاول فلان مربع الكسر
اقل من الكسر اقل من الواحد فلا يكون صحيحا واما
الثاني فلانه لو كان مربع اثنين ونصف مثلا عددا
صحيحا لكان ضلعه اثنان ونصف والواحد ايضا
مربعا ضلعه واحد والواحد المربع يعد مربع اثنان
ونصف على تقدير كونه صحيحا فيجب ان يعد ضلعه
اعني واحدا ضلعه اعني اثنين ونصف بشكل
ند من الثامنة فيلزم ان يعد الواحد صحيحا مع
الكسر بل الكسر فيعد الكل الجزء واذا ثبت ذلك
فنقول جميع الاعداد الصحاح الواقعة بين كل
مربعين من مربعات الاعداد المنطقة اصمات
مثلا الاثنان والثلثة واقعان بين الواحد و
الاربعة اعني مربعي الواحد والاثنين وكذا الاعداد
الواقعة بين الاربعة والتسعة او الواقعة بين
التسعة والستة عشر او غيرها لان واحدا منها ان

ان كان مربعا فجذره يكون اما صحيحا فقط او كسرا
فقط او صحيحا مع كسر والثلثة بطه فجذره غير موجود
اما الاول فلان الصحيح الواقع بين المربعين اكثر من
المربع الاول واقل من المربع الثاني فجذره يجب ان
يكون اكثر من المربع الاول واقل من المربع الثاني
فجذره يجب ان يكون اكثر من جذر المربع الاول
واقل من جذر المربع الثاني اذ كلما كان المجذور اعظم
فالجذر اعظم وهو ظ ولو كان جذره صحيحا كان واقعا
بين جذري المربعين اعني العددين المتواليين جذر
صحيح هف واما الثاني والثالث فلانا بينا ان مربع
الكسر ومربع الصحيح مع الكسر لا يكون صحيحا لكن هذه
الاعداد صحاح فلا يكون مربعات لهما والتقدير انهما
مربعات لهما هف هذا تمام ما اورده ويمكن ان
يعبر عن هذا بعبارة اخرى اخصر واظ فيقال الاصم
لا جذر له لانه لو كان لكان اما صحيحا او كسرا او صحيحا

مع كسر لا سبيل الى شيء منها اما الاول فلان الصحيح بين
المتواليين جذري المجذورين المحيطين به واما الثاني
والثالث فلان الاصم عدد صحيح فلو كان جذره كسرا او
صحيحا مع الكسر يوجب ان يعده الواحد كما يعده
الصحيح او كل مربعين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد
ضلعه بشكل يد من ح فيلزم ان يعد الواحد كسرا
هف وفيه ما فيه فان المستدل به لا يكفيه اذا الكسر يكون
جذرا ومجذورا فلا يفيده ولا يكفيه ان يضرب
الكسر كسر فان كل كسر يصح ان يكون صحيحا منسوبا
الى آخر بل ما ذكره من الدلالة لا يتم الا بالاضافة وزيادة
زيادة هي ان مجذور الكسر وان كان كسرا او صحيحا
فهو صحيح مجذور لا اصم والكلام في الاصم **خاتمة**
وتكميل اذا كان المقسوم مساويا للمقسوم عليه كان
الخارج واحدا واذا كان اقل منه نسب اليه ويسمى
طريق النسبة فان حاصل النسبة هو خارج القسمة

بكالمة وبتمم لا يذهب عليك ان الخارج من القسمة
هو نصيب الواحد التام فان كان المطلوب
نصيب اكثر من واحد او اقل منه ضرب المط نصيبه
في المقسوم وقسم الحاصل على المقسوم عليه ليحصل
المط او ضرب خارج قسمة المقسوم على المقسوم عليه
في المط نصيبه او اخذ من المقسوم بقدر نسبة
المط نصيبه الى المقسوم عليه **الباب الرابع** في حساب
الكسور وهو يشتمل على ضوابط وفصول **ضابطة** — ضابطة
قد عرفت ان الكسر عدد منسوب الى عدد آخر مفروض
انه واحد والمنسوب اليه يسمى مخرجا كالنصف
فانه واحد من الاثنين المفروضين واحدا والاثنين
مخرجه وكالثلثين فانه اثنان من الثلثة على انها
واحد والثلثة مخرجه ثم الكسر اما مفرد او مركب
والتركيب اما بالعطف كما يقال ثلث وربع او ثلثة
ارباع وخمسة اسداس او تسعة اعشار وسدس

او بالاستثناء كما يقال عشر الا تسعا او ربع الا
سدسا او خمس الا عشرا او ثلثان الا خمسا او بالاضافة
كما يقال ثلث وربع او نصف عشر فقد يتركب
من هذه المركبات الثلثة حسب الاحتمالات العقلية
والمفرد اما مجرد او مكرر فالمجرد هو ما يكون واحدا
كالربع فانه واحد من الاربعة والعشر فانه واحد
من العشرة والمكرر هو ما يكون عددا آخر غير
الواحد كالثلثين فانه اثنين من الثلثة وثلثة الارباع
فانها ثلثة من الاربعة **الفصل الاول** في معرفة وضع
الكسور يضع الكسور تحت الصحاح وان لم يكن
هناك صحيح يضع صفرا مكان العدد والكسر تحته
والمخرج تحت الكسر مثاله يضع النصف على هذه
الصورة ٠ ١ ٢ وثلثة الارباع هكذا ٠ ٣ ٤ ويضع المعطوف — ٠ ٣ ٤
في جنب المعطوف عليه ويفصل بينهما بواو العطف
مثاله صورة ثلثة الارباع واربعة الاخماس هكذا — ٠ ٣ ٤ و ٠ ٤ ٥

وتفصل بين المستثنى والمستثنى منه بحروف الاستثنا
هكذا [illegible] للثلث الا الربع وتضع الكسر المضاف وتحته ٥/١٢ ١/٧ ٥/١٤
مخرجه وتخط بين المضاف والمضاف اليه بفاصله
هكذا [illegible] خمس السدس **الفصل الثاني** في التباين
والتشارك والتداخل والتماثل كل عددين لا واحد
منهما بواحد اما ان يكونا متساويين او لا والاول
يسمى متماثلين والثاني اما ان يعد اقلهما الاكثر
او لا والاول يسمى المتداخلين كالاثنين
والاربعة والثاني اما ان يوجد عدد ثالث غير
الواحد يعدهما او لا والاول يسمى متشاركين
ومتوافقين كالثمانية والعشرين فان الاثنين يعدهما
والعدد العاد كالاثنين في مثالنا يسمى الوفق سمي مشتركا فيه والكسر
ولاجله يكون ذلك الكسر موجودا في كل واحد المسمى للعدد العاد كالنصف في مثالنا
من العددين المتشاركين والثاني يسمى متباينين
ولا يعدهما غير الواحد واذا اردنا ان نعرف التداخل

والتشارك والتباين بين العددين قسمنا اكثرهما
على اقلهما فان لم يبق شيء منهما كانا متداخلين وان
بقي شيء قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى
يكن ان لا يبقى شيء او يبقى شيء واحد فان لم يبق فالعددان
متشاركان والمقسوم عليه الاخير هو المشترك فيه
العاد لهما وان بقي واحد فهما متباينان وان كانت
الاعداد كثيرة سلكنا هذا المسلك بين اثنين
منها فان وجدناهما متداخلين او متشاركين في
عدد نظرنا بين العدد العاد وبين الثالث ثم
بينه وبين الرابع وهلم جرا فان كان الشكل
مشتركا فالمشترك فيه الاخير هو العاد لجميع الاعداد
وان وقع بين اثنين منها تباين كان الكل متباينا
مثاله ستة عشر وعشرون وستة وثلثون واثنان
ما لثاني واربعون الاول متشاركان في الاربعة فاعتبرنا
الاربعة مع الثالث وجدناهما متداخلين ثم

اعشر مع الرابع وجدناهما متشاركين في الاثنين
وهذه الاعداد متشاركة في الاثنين وهو يعد الجميع
وان جميع هذه الاربعة سبعة ايضا كان
جميع هذه الاعداد الخمسة متباينة لان عدد السبعة
متباين مع كل واحد منها **احد وخمسون فائدة**
نافعة لمشكلات من الزوايا جزء العدد عدد بعد
فيتعدد بعدد العادة والكسر اعم وقد اشير الى
المخرج بوجه وله وجه آخر بالطلاق اعم وهو
الذي يوجد منه الكسر على ما اشير اليه في المقدمة
والجد وعلى هذا اقل كل كسر مباين لمخرجه فهما
اقل عددين على نسبتهما وكل كسر داخل لمخرجه او
مشارك له فجزاهما المسميان للعدد وهو العاد اقل
عددين على نسبتهما وكل كسر داخل لمخرجه او مشارك
له فجزاهما المسميان للعدد وهو العاد اقل عددين
على نسبتهما الكسر الذي فوق آخر هو الحاصل من نسبته

الى ما دون مخرجه بعد اسقاطه عنه كالربع فوق الخمس
اذ نسبة خمس الخمسة وهو الواحد الى الاربعة
الباقية من الخمسة بعد اسقاط خمسه وهو الواحد
ربع والكسر الذي دون اخر هو الحاصل من نسبته
الى مخرجه بعد زيادته عليه والعشر دون التسع
فانه اذا اريد تسع التسعة وهو الواحد على التسعة
حصل عشرة والواحد عشر **الفصل الثالث** في
التجنيس والرفع اما التجنيس ويقال له البسط
ايضا فهو جعل الصحيح كسورا بان يضرب الصحيح في
مخرج الكسر وعليه الكسر بصورته **مثاله** اردنا ان
نجعل خمسة وخمسة اسداس كلها اسداسا ضربنا
الخمسة في الستة وزدنا على الحاصل خمسة حصل
خمسة وثلثون سدسا وهو المط واما الرفع فهو ان
يكون معنا كسر عدده اكثر من عدد مخرجه فنقسمه
على مخرجه فما خرج من القسمة فهو صحاح والباقي

من القسمة كسور مسئلة اردنا ان يرفع خمسة عشر
ربعا قسمناه على الاربعة التي هي مخرج الربع خرج ثلثة
صحاح وبقي ثلثة ارباع **الفصل الرابع** في تحصيل
المخرج المشترك للكسور الكثيرة وهي تحصيل اقل
عدد يعده مخارج تلك الكسور اذا اردنا ذلك نظرنا
ان كانا بين المخرجين تداخل القينا الاقل
واقتصرنا على الاكثر وان كان يشارك ضربنا
احدهما في وفق الاخر وان كان تباين ضربنا
احدهما في الاخر ثم نظرنا ما حال المخرج الثالث
مع المخرج الاكثر على التقدير الاول ومع حاصل الضرب
على التقديرين الاخرين فان كان بينهما تداخل
القينا الاقل واقتصرنا على الاكثر وان كان تشارك
ضربنا احدهما في وفق الاخر وان كان تباين ضربنا
احدهما في الاخر وهكذا نعمل مع المخرج الرابع والخامس
الى ان نستوفي المخارج كلها فالحاصل الاخير هو المط

طريق آخر هو ان يطرح من كل مخرجين متداخلين
ما هو اقل وينظر في كل اثنين مما بقي فان كانا
متباينين حفظناهما بعينهما وان كانا متشاركين
حفظنا الاكثر بعينه وحفظنا من الاقل وفقه
ثم بعد هذا التنقيح يضرب احدهما في الاخر ثم الحاصل
في الاخر ثم الحاصل الباقي في الاخر ثم الحاصل
الثالث في الاخر الى ان يستوفيها كلها فالحاصل
الاخير هو المط **مثاله** اردنا ان نعلم مخرج الكسور
التسعة المشهورة اي النصف والثلث والربع
الى العشر يعني اقل عدد يعده مخارج الكسور التسعة
المشهورة اعني الاثنين الى العشرة فطرحنا اربعة
منها وهي الاثنان والثلثة والاربعة والخمسة
اما الاثنان فلانه مع الثمانية متداخلان والثلثة
مع الستة متداخلان وهكذا الاربعة مع الثمانية
والخمسة مع العشرة فبقي لنا الستة والسبعة والثما

و التسعة والعشرة نظرنا بين كل اثنين من هذه
الاعداد وجدنا العشرة مع التسعة متباينين حفظناهما
و وجدنا العشرة مع الثمانية متوافقين اخذنا
من الثمانية ووفقها اعني نصفها التي هي الاربعة
وجدنا العشرة مع السبعة متباينين حفظنا
السبعة ايضا ثم وجدنا العشرة مع الستة متوافقين
حفظنا وفق الستة وهو ثلثه ثم وجدنا التسعة
مع الاربعة متباينين وكانا محفوظين وكذا مع
السبعة وكانا محفوظين لكننا وجدنا التسعة
مع الثلثة متداخلين طرحنا الثلثة ثم وجدنا
الاربعة مع السبعة متباينين وكانا محفوظين
بقي لنا من المخارج اربعة هي السبعة والاربعة
والتسعة والعشرة ضربنا العشرة في التسعة حصل
تسعون ثم ضربنا الحاصل في الاربعة حصل ثلثمائة
وستون ثم ضربنا هذا الحاصل في السبعة حصل

الفان وخمسمائة وعشرون وذلك هو المطلوب **تحصيل**
وتكملة اعلم ان تصيير الكسور عبارة عن اخذها
من مخرج واحد حتى تصير كسورا مكررة وطريقه
ان تستخرج المخرج المشترك لجميع تلك الكسور من ذلك
المخرج وتجمع لتحصل المط وطريق اخذ الكسر من
المخرج المشترك ان تقسم المخرج المذكور على مخرج الكسر
الذي يراد اخذه منه فان كان الكسر المأخوذ
مفردا او مضافا فالخارج من القسمة هو الكسر
المط وان كان مكررا نضرب الخارج من القسمة
في عدد الكسر المكرر ليكون الحاصل هو الكسر
المط وان كان مركبا ياخذ مفرداته ويجمع او
يستثنى كما مرت الاشارة اليه وبالحاصل من عمل
التصيير الذي يقال له التصوير ايضا صورة الكسر
تنقيح كلام وتوضيح مرام صورة الكسر عدده وصورة
المفرد سواء كان مطلقا او مضافا واحد وصورة

ثم يوخذ جمع تلك الكسور و

المكرر سواء كان مطلقا او مضافا فعدد التكرار
في صورة المركب هو العدد الحاصل بعد التصيير
بصيرة مكررة اي اخذه من مخرج واحد كما مر مثاله
اردنا ان نعلم صورة النصف والثلث مخرجهما
المشترك ستة اخذنا نصفه وهو ثلثه وثلثه
وهو اثنان جمعناهما حصل خمسة فالخمسة هي
العدد الحاصل من التصيير وهي صورة النصف
والثلث بعدد النصف والثلث خمسة تمثيلات
وتوضيحات مثال اخر للتصيير يريد ان يصير
نصفا وثلثة ارباع واربعة اخماس وسدسا من
جنس واحد مخرجها المشترك ستون وجميع تلك
الكسور منه مائة وثلثة وثلثون وهي الكسور المكررة
من مخرج واحد هو ستون وصورة تلك الكسور
هو العدد الحاصل اعني مائة وثلثة وثلثون
تمثيل لاخذ الكسر من المخرج المشترك يريد اخذ الربع

من الستين يقسمها على اربعة يخرج خمسة عشر
وهو ربعه المط واذا اردنا نصف سدسها قسمنا ها
على مخرج نصف السدس اعني اثنا عشر يخرج خمسة
وهو المط الفصل الخامس في التضعيف والتنصيف
والجمع والتفريق للكسور وهذه تاتي بعد رد الكسر المركبة
الى المفرده او المكررة وقد يسهل في المركبة بدون
رد اما التضعيف فينظر الى المخرج ان كان فردا تضعيف
الكسر وينسبه الى المخرج وان زاد على المخرج يرفع
منه مثل المخرج بواحد ويضعفه مكان الصحاح
ان لم يكن معه والا يزيده على ضعف الصحاح وما
بقي يضعه مكان الكسر وينسبه الى المخرج وان كان
المخرج زوجا نصفه ويقسم الكسر عليه اي على
النصف ويضعف الصحيح ان كان معه مثاله
اردنا ان يضعف خمسة الاسداس وضعناه
هكذا ٥/٦ ونصفنا المخرج صار ثلثة قسمنا الكسر عليها

وما فيه الكسور

خرج واحد وثلثان بهذه الصفة مثال آخر ثمانية
واربعة اسباع ونصفناه هكذا ضعفناه صار هكذا
واما التضعيف فينظر الى عدد الكسر ان كان زوجا
نصفه والا يضعف المخرج مثاله تسعه وثلثة
اخماس على هذه الصورة نصفنا حصل اربعه
صحاح وضعناها مكان الصحاح وزدنا للواحد
مقدار المخرج اعنى الخمسة على الكسر حصل ثمانية
وضعنا نصفها اعنى الاربعة مكان الكسر صار هكذا
اربعة صحاح واربعة اخماس واما الجمع فهو اما
بين اثنين او اكثر فياخذ المخرج المشترك ويجمع الكسور
المتحده من هذا المخرج المشترك ويقسم المجموع وان
كان مع الكسر صحيح فان كان زوجا نصف كلا على
حده فمجموع النصفين نصف المجموع وان كان
ذلك الصحيح فردا نصفها بدون واحد وهو زوج
لا محالة وزدنا النصف على نصف الكسر وقد يزاد

لذلك الواحد لما في مثل المخرج على الكسر ونصف المجموع
على المخرج ان زاد عليه ويضع الخارج مكان الصحاح
وان بقى شىء يكون كسرا من المخرج المشترك وان كان
مساويا كان الخارج واحدا وان نقص عنه نسبت اليه
اردنا ان نجمع بين اربعة اسباع وخمسة اسداس
ضربنا السبعة فى الستة لاجل المخرج المشترك
حصل اثنان واربعون اربعة اسباعه اربعة وعشرون
وخمسة اسداسه خمسة وثلثون جمعناهما حصل
تسعة وخمسون قسمنا الحاصل على المخرج المشترك
خرج صحيح واحد وسبعة عشر جزءا من الاجزاء التي
اثنان واربعون منها واحد صحيح بهذه الصورة
واما التفريق وطريقه ان يوحد المخرج المشترك
لهما ثم ينقص الكسر من الكسر مثاله نقصنا ستة
اسباع من ثمانية اتساع ضربنا لاجل المخرج المشترك
السبعة فى التسعة حصل ثلثة وستون ستة اسباعه

اربعة وخمسون وثمانية التاسعه سته وخمسون
نقصنا الاولى من الثانية بقى جزان مما به ثلثة وستون
جزءا واحدا صحيحا وهو المط بهذه الصورة وقد يتفق
ان يكون الكسر المنقوص اكثر من الكسر المنقوص منه
فياخذ من الصحاح واحدا ونضربه فى المخرج المشترك
وننقص منه الكسر المنقوص ونجمع الباقى مع الكسر
المنقوص منه فالمجموع هو الباقى بعد النقصان
مثاله اردنا ان ننقص النصف من الثلث ضربنا
الواحد فى المخرج المشترك وهو السته ونقصنا منه
النصف وصار النصف الباقى مع الثلث خمسة
اسداس وهو المط ولنشرح حل الاشكال الى براهين
القواعد باشكال الاول مخرج الكسر المفرد عد امثاله
فى الواحد فليكن امثال الكسر فى الواحد ثلثة
وامثال الواحد فى الثلثة ايض ثلثة تبين فى
شكل يه من مقاله ز من كتاب الاصول ان نسبة

الاجزاء التى اضعافها متساوية بعضها الى بعض كنسبة
الاضعاف الى الاضعاف على التوالى فيكون نسبة
الكسر الى الواحد نسبة الواحد الى الثلثة والكسر
ثلث الواحد والواحد ثلث الثلثة فالثلثة ثلث
صحيح هو الواحد وهما اقل عددين على نسبتهما
لكونهما متباينين اذ الواحد مباين لجميع الاعداد
فلما بين فى بحث من السابعة من ان المتباينين
اقل عدد على نسبتهما يكونان اقل عددين على نسبة الثلث
فيكون الثلثة اعنى عدد امثال الثلث فى الواحد
اقل عدد له ثلث صحيح وذلك ما اردناه ولا يخفى عليك
ان مخرج المكرر مخرج المفرد الثانى مخرج المضاف
هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته بعضها فى بعض
لان كل ثلثة اشيا كا ب ب ح ح د حصل احدها
وليكن ب ح وسطا بين الاخرين يكون نسبة الاول
الى الثالث اعنى نسبه اب الى ح د مولفه من نسبة اب

الى سح ومن نسبة سح الى حد وكذا لو كانت
الوسايط باكثر بحكم المصادرة المذكورة فى صدر رسالة
الاسطقسات فاذا اخذنا كسرا او نسبناه الى اخر ثم
نسبنا الاخر الى الواحد يكون نسبة الكسر الاول
الى الواحد مولفة من نسبة الكسر الاول الى
الكسر الثانى ومن نسبة الكسر الثانى الى الواحد
كثلث خمس واحد فان نسبة ذلك الثلث الى الواحد
مولفة من نسبة الثلث الى الخمس ومن نسبة الخمس
الى الواحد لكن نسبة الثلث الى الخمس كنسبة واحد
الى الثلثة المسماه بالثلث ونسبة الخمس الى الواحد
كنسبة الواحد الى خمسة لما بينا فى الشكل الاول
فيكون نسبة ذلك الثلث اعنى الكسر المضاف
الى الواحد مولفة من نسبة الثلث والخمس اعنى
يكون ثلث خمس الواحد ثم نقول اذا ضربنا مخرج الثلث
فى مخرج الخمس وحصل خمسة عشر فنسبة الثلثة الى

خمسة عشر كنسبة الواحد الى خمسة بحكم الضرب و
الواحد خمس الخمسة فالثلثة خمس خمسة عشر فاذا جعلنا
الاول واحدا والثلثة ثانيا وخمسة عشر ثالثا يكون
نسبة الواحد الى خمسة عشر مولفة من نسبة الواحد
الى الثلثة اعنى الثلث ومن نسبة الثلثة الى خمسة
عشر اعنى الخمس فيكون الواحد ثلث خمس خمسة عشر
فالمضروب المخرجين ثلث خمس صحيح هو الواحد المبان
فهو المخرج لما مر وانا لثالث البرهان على القاعدة التى
ذكرناها فى استخراج مخرج الكسر المركب وهو اقل
عدد يصح منه جميع كسور مفرداته يظهر من اربعة اشكال
من السابعه وهى لدلولرلط الرابع نسبة حاصل
كل ضرب الى الواحد مولفة من نسبتى كل من مضروبيه
الى الواحد مثلا نسبة اثنا عشر الى الواحد مولفة
من نسبة احد ضلعيه وهو الستة اعنى نسبة ستة
امثال ومن نسبة الضلع الباقى وهو اثنان الى الواحد

السبعة

اعنى الضعف فاثنى عشر ضعف سته امثال للواحد
لانا اذا جعلنا احد الضلعين ولكن اثنين وسطا
بين حاصل الضرب والواحد اعنى بين اثنى عشر والواحد
يكون بحكم المصادرة نسبة اثنى عشر الى الاثنين
اعنى نسبه الستة الى الواحد بحكم الضرب و[illegible]
نسبة الاثنين الى الواحد الخامس نسبة عدد
الكسر المكرر الى مخرجه كنسبة تلك الكسور الى
الواحد اذ قد عرفت ان نسبة الواحد الى مخرج الكسر
المفرد كنسبة ذلك الكسر الى الواحد فلما بين فى
الرابعة من الخامسة من انه اذا كانت نسبة
الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع واخذ
للاول والثالث اضعاف متساوية وللثانى والرابع
اضعاف اخر متساوية ايضا فنسبة اضعاف الاولى
الى اضعاف الثاني كنسبة اضعاف الثالث الى
اضعاف الرابع يكون نسبة اضعاف الواحد اعنى عدد

الى الواحد مولفة من نسبة اثنى عشر ... المصادرة

الكسور

الكسور المكررة الى مخرج الكسر المفرد الذى هو مخرج
الكسر المكرر كنسبة اضعاف ذلك الكسر المفرد اعنى
الكسور المكررة بعده اضعاف الواحد الى الواحد
السادس هو البرهان على قاعدة النوع الاول من ضرب
الكسورين بل ضرب ثلثة ارباع فى اربعة اخماس فلو
ضربنا عدد الكسر الاول فى عدد الكسر الثانى اعنى
الثلثة فى الاربعة وحصل اثنا عشر ثم ضربنا مخرج
الاول فى مخرج الثانى اعنى اربعة فى خمسة وحصل
عشرون ثم قسمنا حاصل ضرب العددين على حاصل
ضرب المخرجين كان مساويا لمضروب احد الكسرين
فى الاخر لانا نضع المضروبين واصلاحهما فى جدول
هكذا ٨ ثم نقول لما بين فى شكل ا من المقالة الثالثة
من ان نسبة كل سطح الى سطح مؤلفة من نسبتى
اضلاعهما يكون نسبة مضروب العددين الى مضروب
المخرجين مؤلفة من نسبة عدد الكسر الى مخرجه

اي نسبة الكسر الثاني الى الواحد لكن نسبة مضروب
الكسرين مولفة من هاتين النسبتين بعينهما لما مر
في الرابع فليكن في ناهي الخامسة من ان النسب
المتساوية لنسبة واحدة متساوية لنسبة مضروب
عددي الكسرين الى مخرجيهما كنسبة مضروب الكسرين
الى الواحد فاذا ضربنا مضروب عددي الكسرين في
الواحد اي اخذنا نفس مضروب العددين وقسمنا
على مضروب المخرجين خرج مضروب الكسرين
السابع هو البرهان على قاعدة النوع الثاني من ضرب
الكسور يقول اذا ضربنا الكسور في مخرجها حصل
عددها لما عبان ان نسبة عدد الكسور الى المخرج
كنسبة الكسر الى الواحد فيكون لما مر من ان كل اربعة
اعداد فان كانت سطح الاول في الرابع كسطح الثاني
في الثالث مضروب الكسر في المخرج مساويا لمضروب
الواحد في عدد الكسر اعني عدد الكسر واذا ضربنا الكسور

في المضروب فيه الصحيح حصل مضروب العددين فلما
بين في الثامن من السابعة نسبة المخرج الى المضروب
فيه كنسبة عدد الكسر الى مضروب فيه الصحيح وقسم
الحاصل على المخرج كان خارج القسمة مضروب العددين
الفصل السادس في افراد الكسور المركبة اما الكسر
المركب بالعطف فافراده ان يجمع بين الكسرين واما
المركب بالاستثناء فافراده بالتفريق اي بنقصان
المستثنى من المستثنى منه واما افراد الكسر المضاف
فيحصل بان يضرب الكسر في الكسر ويضع الحاصل
مكان الكسر ويضرب المخرج في المخرج ويضع الحاصل
مكان المخرج ثم يردهما الى اقل عددين على نسبته ان
لم يكونا منه مثاله اردنا ان نفرد اربعة اخماس خمسة
الاسداس ضربنا الخمسة في الـ... حصل ثلثون
خمسة اسداسه خمسة وعشرون واربعة اخماسه
عشرون فحصل عشرون من ثلثين نردهما الى اقل

عددين على نسبة ما كان الاثنين من الثلثة اعني
الثلثين **الفصل التاسع** في ضرب الكسور حقيقة
الضرب في الكسور اضافة بعضها الى البعض والطريق
العام ان يوخذ احد بتمامه من الاخر بان يوخذ مخرجهما
وياخذ احد بتمامه ثم ياخذ الاخر من ذلك الاحد
وينسبه الى المخرج او ينسب الحاصل من ضرب عدديهما
الى الحاصل من ضرب مخرجيهما ان كان الحاصل الاول
اقل من الحاصل الثاني ويقسمه على الباقي ان كان
اكثر منه وتفصيله وتوضيحه ان الضرب اجمالا
ثلثة اضرب ضرب الكسور في الصحاح وضرب الكسور
في الكسور وضرب الصحيح مع الكسر في الصحيح او الكسر
او الصحيح مع الكسر اما القسم الاول فطريقه ان يضرب
صورة الكسر في الصحاح وينسب الحاصل الى المخرج
ان كان اقل منه ويقسم عليه ان كان اكثر
فحاصل النسبة او خارج القسمة هو المط مثاله

ضربنا خمسة الاسداس في اربعة صحاح ضربنا الخمسة
في الاربعة حصل عشرون ولما كان اكثر من المخرج
قسمنا عليه خرج ثلثة وثلث وهو المط واما القسم الثاني
وطريقه ان يضرب صورة الكسر في صورة الكسر
ويحفظ الحاصل ثم يضرب مخرج الكسر في مخرج الكسر الثاني
وينظر الى الحاصل فان كان اكثر من المحفوظ نسب
اليه المحفوظ والا يقسم عليه المحفوظ فحاصل النسبة
او خارج القسمة هو المط مثاله ضربنا الثلثين
في ثلثة الاخماس ضربنا صورتي الكسرين احدهما
في الاخر حصل ستة نسبناها الى مضروب المخرجين
اعني خمسة عشر حصل خمسان وهو المط وان كان
مع احد المضروبين او كليهما صحيح جنسنا الصحيح مع
كسره وعملنا مع مجنسه ما كان نعمل مع صورته مثاله
ضربنا واحدا وربعا في اربعة اخماس ضربنا مجنس الواحد
والربع وهي خمسة في صورة اربعة الاخماس حصل

عشرون قسمناه على مضروب المخرجين وهو ايضا عشرون
خرج واحد وهو المط مثال اخر ضربنا خمسة وثلثا
فى ثلثة وربع ضربنا مجنس المضروب اعنى ستة عشر فى
مجنس المضروب فيه اعنى ثلثة عشر حصل ما يتين
وثمانيه قسمناه على مضروب المخرجين خرج سبعة
عشر وثلث وهو المط الفصل الثامن فى قسمة الكسور
وما فيه الكسور اذا اردت ان تقسم كسورا على كسور
او على صحاح او عليهما او صحاحا على كسور او عليهما
او على كليهما على احدهما او عليهما فالطريق العام
الشامل للاقسام الثمانية ان يقسم ما حصل من ضرب
المقسم فى مخرج جميع الكسور على ما حصل من ضرب المقسوم
عليه ايضا منه قسمة الصحاح عليها فما خرج فهو المط
وتوضيحه ان قسمة ما فيه الكسور اجمالا ثمانى احد
ان يكون الكسر فى احدهما فقط والاخران يكون
فى كليهما ان يضرب كلا من المقسوم والمقسوم عليه

عدد الكسر الاول	٣	٤
عدد الكسر الثانى	٣	٥
مضروب العددين	١٢	٢٠

فى مخرج الكسر لكن فى القسم الثانى المخرج المشترك
للكسرين ثم نسب حاصل ضرب المقسوم الى حاصل
ضرب المقسوم عليه ان كان حاصل ضرب المقسوم
اقل من حاصل ضرب المقسوم عليه والا قسم عليه
فحاصل النسبة او خارج القسمة هو المط مثاله
اردنا ان نقسم ثلثة الارباع على الاثنين ضربنا كلا
من المقسوم والمقسوم عليه فى المخرج حصل
من المقسوم ثلثة ومن المقسوم عليه ثمانية نسبنا
الحاصل الاول الى الحاصل الثانى حصل ثلثة
الاثمان وهو المط مثال اخر اردنا ان نقسم
اثنين وخمسة الاسداس على ثلثة الارباع
اخذنا المخرج المشترك اثنى عشر ضربنا فيه
المقسوم حصل تسعه قسمنا الحاصل الاول
الى الحاصل الثانى خرج ثلثة وسبعة اتساع
وهو المط الفصل التاسع قد مر ان الطريق العام

اربعه وثلثون ثم ضربنا فيه المقسوم عليه حصل ٩

فى قسمة ما فيه الكسور ان يضرب كل من المقسوم و
المقسوم عليه فى المخرج المشترك بين كسريهما ان
كان كل منهما ذا كسر او فى المخرج الموجود ان كان
احدهما ذا كسر فقط ثم يقسم حاصل المقسوم على
حاصل المقسوم عليه ان تساويا او كان الاول
اكثر والا نسب فيقول برهانه انا اذا ضربنا كلا من
المقسوم والمقسوم عليه فى المخرج المشترك حصل
حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه وهما
على نسبة المقسوم فالمقسوم عليه لما بين فى السابع
عشر من السابعة من ان كل عددين يضربان
فى عدد فنسبة المسطحين كنسبتهما فيكون خارج
القسمة للحاصلين الى الواحد كنسبة الحاصلين
بحكم القسمة ونسبة الحاصلين كنسبة خارج
قسمتهما الى الواحد بحكم القسمة فيكون نسبة خارج
الحاصلين الى الواحد كنسبة خارج المقسوم

اليه لما بين فى الثامن من الخامسة من ان النسب
المتساوية لنسبة متساوية ولما بين فى التاسع منها
من ان الامور والاقدار المتساوية النسبة الى قدر
واحد متساوية ثبت المدعى **الفصل العاشر**
فى استخراج جذر الكسور وطريقه ان يضرب صورة
الكسر فى مخرجه وناخذ جذر الحاصل ثم ننسبه الى
المخرج ان كان اقل منه ولا نقسم عليه فحاصل
النسبة او خارج القسمة هو جذر المطلوب مثاله
اردنا ان ناخذ جذر تسعة اجزاء من الاجزاء التى
الواحد ستة عشر ضربنا صورة الكسر فى المخرج
حصل مائة واربعة واربعون اخذنا جذره حصل
اثنا عشر نسبنا الى المخرج حصل ثلثة ارباع وهو
الجذر المطلوب وان كان مع الكسر صحيح عملنا تجنيس
الكسر مع الصحيح كما كنا نعمل بصورة الكسر يعنى
ضربنا مجنس الكسر فى المخرج واخذنا جذر الحاصل

اعنى الى الواحد

وقسمناه على المخرج مثاله اردنا ان ناخذ خمسة
وربع جنسنا الكسر حصل خمسة وعشرون ضربنا الحاصل
في المخرج حصل مائة قسمنا جذره على المخرج خرج اثنا
ونصف هو المط والله اعلم **الفصل الحادي عشر**
في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر اذا كان كسر من
مخرج معلوما واردنا ان يعلم انه كم هو من مخرج
اخر ضربنا صورة الكسر في المخرج المحول اليه وقسمنا
الحاصل على مخرج الكسر فالخارج من القسمة كسر
من المخرج المحول اليه مثاله اذا اردنا ان نعلم
ان خمسة اسباع مثقال كم دانقا هو ضربنا صورة
الكسر اعني الخمسة في مخرج الكسر المحول اليه اعني الستة
حصل ثلثون قسمنا الحاصل على مخرج الكسر اعني
السبعة خرج اربعة دوانق وسبعا دانق ثم
اردنا ان نعلم ان سبعي دانق كم طسوجا ضربنا صورة
الكسر وهو الاثنان في مخرج الطسوجات وقسمنا

وهو اربعة

الحاصل على مخرج الكسر حصل واحد وبقي من القسمة
واحد فعلمنا ان سبعي دانق طسوج وسبع طسوج
ثم اردنا ان نعلم ان سبع طسوج كم شعيرة هو
ضربنا صورة الكسر اعني الواحد في مخرج الشعيرات
وهو اربعة وقسمنا الحاصل على مخرج الكسر وهو
سبعة خرج اربعة اسباع فعلمنا ان خمسة اسباع
مثقال اربعة دوانق وطسوج واربعة اسباع
شعير **المقالة الثانية** في كيفية تحصيل النسبة
بين عددين معلومين وفيها مقدمة وابواب
المقدمة اعلم ان العدد ينقسم بضرب من القسمة
الى اقسام ثلثة الاول والثاني والمشترك وذلك (صحيح)
ان العدد اما ان يوجد له من الصحاح واحد
من الكسور التسعة المفتوحة او لا الثاني هو
الاول ويقال له الاصم والاول اما ان لا يوجد له
كسر غيرها او لا بل يوجد فالاول هو الثاني

ويقال له المنطق والمطلق والمفتوح ويلزم ان لا
ينقسم صحيح على عدد اصم والثاني وهو ثالث الاقسام
مشترك فالاول وهو الاصم لا يعده مخرج كسر
من الكسور المفتوحة والثاني وهو المنطق
يعده مخرج المفتوحة لا غير والثالث وهو المشترك
يعده مخرج المفتوحة ومخرج غيرها ثم كل من الاقسام
الثلثة بل العدد مطلقا ينقسم الى البسيط والمركب
فالمركب هو الحاصل من ضرب عدد في عدد ويقابله
البسيط واذا حصل تلك الاعداد التي تركب منها
المركب سهل عليك نسبة الاعداد الاخر اليه
وتحصيل اصلاح المركب يكون بالتحليل واذا تقدم
ذلك فنقول في المقالة ابواب الباب الاول
في كيفية النسبة الى الاعداد المنطقة الثاني
في النسبة الى الاصم الثالث في النسبة الى المشترك
المشترك قاعدة وتنقيح النسبة يرجع الى الضرب من القسمة

ولذلك اذا ضرب الخارج في المنسوب اليه عاد المنسوب
كما في القسمة الا ان الموزع اذا لم يكن اقل من
الموزع عليه يقال له المقسوم وان كان اقل يقال
له المنسوب واذا قسم المنسوب اليه على المنسوب
وخرج صحيح كان لخارج القسمة مخرج حاصل النسبة
الباب الاول وفيه فصول توطية طريق تحليل
العدد المنطق المركب ان يقسم ذلك المركب على
اعظم مخارج الكسور التسعة وهي العشرة فان لم
ينقسم بلا بقاء شئ تركناه واخذنا مخرجا آخر
اقل من الاولى فان لم ينقسم باحد آخر حتى نجد مخرجا
ينقسم المركب عليه بلا بقاء شئ فيقسمه عليه ويحفظ
المخرج المقسوم عليه ويأخذ الخارج من القسمة
فان كان احد المخارج التسعة فلا يحتاج الى
عمل آخر ويكون المقسوم عليه والخارج من القسمة
ضلعي المركب وان لم يكن احد المخارج التسعة

تقسيمه ايضا على الاعظم كما قلنا الى ان يجد مخرجا
يمكن قسمته عليه ويحفظ المقسوم عليه
الثاني وياخذ الخارج الثاني من القسمة فان
كان احد المخارج فقد تم العمل والا فيعيد العمل
المقدم الى ان تتم فياخذ الخارج الاخير من القسمة
ويضمه الى المحفوظات وهي المقسوم عليها فيكون
الجميع هي الاعداد التي تركب العدد المفروض
منها واذا تقرر ذلك فيقول المنسوب الى المنطق
اما صحيح فقط او كسر فقط او صحيح مع كسر ونذكر
قاعدة كل منها في فصل **الفصل الاول** في كيفية
نسبة الصحيح الى المنطق اعلم ان الصحيح اما واحد
او اكثر والاكثر اما ضلع من اضلاعه او لا و
الثاني اما ان يكون حاصلا من ضرب بعض
الاضلاع في بعض او جزء بعض او لا فاقسام
الصحاح خمسة الواحد وضلع من الاضلاع

ومضروب ضلع في ضلع ومضروب ضلع في جزء ضلع
وما يكون غير ذلك فضوابط الفصل خمسة
الضابطة الاولى في كيفية نسبة الواحد وطريقه
ان يوجد جميع الاضلاع اعني المخارج التي تركب
المنطق منها ويحصل الكسور السمية لها ويضاف
تلك الكسور بعضها الى بعض ليكون النسبة الحاصلة
من تلك التاليف لنسبة الواحد الى المنطق مثلا
لوكان الاضلاع ٣ و ٤ و ٥ كان الواحد ثلث ربع خمس
الضابطة الثانية في نسبة الضلع وطريقه ان
يحذف ذلك الضلع وياخذ الكسور السمية للاضلاع
الباقية ويضيف بعضها الى بعض ان كان اكثر
من واحد ويكتفي بالباقي ان لم يكن ليحصل
المط **الضابطة الثالثة** في نسبة مضروب ضلع
في ضلع وطريقه ان يعتبر الكسور السمية للمخارج
الباقية بعد حذف المخارج التي ضرب بعضها في بعض

واضفنا بعضها الى بعض ان كانت اكثر من واحد
والا اخذنا سمي الواحد الباقي ليحصل النسبة
المطلوبة **الضابطة الرابعة** في كيفية نسبة مضروب
ضلع في جزء ضلع وطريقه ان يسقط العدد ات
المضروب احدهما في جزء الاخر ثم يوجد الكسور
السمية للاضلاع الباقية مع الكسر الذي ضرب
فيه العدد المذكور ويضاف بعضها الى بعض و
ينسب حاصل الضرب اليه بتلك النسبة الملفقة
مثاله في العدد المنطق المركب من الاثنين و
الستة والتسعة والعشرة اعني الفا وثمانين
اذا ضرب نصف الستة في العشرة وحصل
ثلثون اسقطنا العشرة والستة بقي اثنان
وتسعة اخذنا سميهما اعني النصف والتسع
واضفنا اليهما الكسر المضروب فيه وهو النصف
حصل نصف نصف تسع بل ربع تسع فعلمنا ان ثلثين

ربع تسع العدد المذكور وذلك ما اردناه **الضابطة
الخامسة** في كيفية نسبة ما عدا الاقسام الاربعة
المقدمة الى المنطق المركب توضيحه ان المنسوب اما
ان يكون مباينا للمنسوب اليه او مشاركا فان كان
مباينا فاما ان لا يكون فيه جزء اكثر من الواحد
بعد المنسوب اليه او يكون فان لم يكن يستخرج
نسبة الواحد الى المنسوب اليه لما مر ثم يحصل عدة
اعظم كسورها مثل عدد المنسوب وان لم يكن اعظم
كسر جعل عدد كسر ما مثاله مثلا في نسبة اربعة الى خمسة
وثلثين لما لم يكن للاربعة جزء عاد لخمسة
وثلثين الا الواحد استخرجنا نسبة الواحد اليه
بان حصلنا ضلعيه وهي خمسة وسبعة واخذنا
سميهما اعني خمس سبع ثم كررنا الخمس اعني اعظم
الكسرين اربع مرات بعدد المنسوب وكان اربعة
اخماس سبع وهي النسبة المطلوبة الملخصة وان كان

٤٧

للمنسوب جزء اكثر من الواحد بعد المنسوب اليه بقرد
منه اعظم جزء عاد بقيه المنسوب اليه على اعظم الاجزا
فالاعظم حتى يجد اعظم جزء ينقسم عليه بعد نقصا كمر فالاجزاء م
بما سبق مثله وينظر في الباقي فان كان واحدا
او عددا لم يكن له جزء عاد فذلك والا افرد
منه اعظم عاد ويعمل بالباقي ما عملنا اولا ولا يبطل
بل ينتهي الى احد ثلثة اما ان يفني عدد المنسوب بافراز
الاعداد او يبقى عدد لم يكن الافراز المذكور منه
او يبقى واحد فههنا ثلثة اقسام الاول ما يكون عدد
المنسوب منقسما باقسام عادة الثاني ما يكون منقسما
بعدد او اعداد عادة وبعدد ليس له جزء عاد غير
الواحد الثالث ما يكون منقسما بعدد او اعداد
عادة وبواحد والطريق في القسم الاول ان نفرز العادة
المختلفة والعادة المتساوية ان كانتا ونستخرج
عدد امثال كل من المختلفة في المنسوب اليه ونفرز

نسبة الواحد من كل منها ونحفظ عدد امثال
الواحد من المتساوية فيه ونعرف نسبة الواحد
منه ونكرر اعظم كسر من تلك النسبة بعدد احاد
الاقسام المتساوية ثم نجمع النسب لتحصل النسبة
المطلوبة مثلا في نسبة سبعة وعشرين الى الاربعين
نفرز اولا من سبعة وعشرين اعظم عاد وهو
العشرون ومن الباقي اعني سبعة اعظم عاد ايضا
وهو الخمسة وبقي اثنان وهو عاد ايضا فقد انقسم
عدد المنسوب الى عشرين وخمسة واثنين وكلها
عادة مختلفة وعدد امثالها في الاربعين اثنان
وثمانية وعشرون ونسبة الواحد الى الاثنين
نصف والى الثمانية ثمن والى العشرين نصف عشر
فجمعها يكون نصفا وثمنا ونصف عشر وهي النسبة
المطلوبة وفي نسبة خمسة وستين الى
السبعين نفرز الاعداد كما قلنا فيكون ثلث عشرات وخمس

وثلثين عدد امثال واحد من الاعداد العادة
المتساوية اعني العشرة سبعة ونسبة الواحد منه
سبع فيكون السبع ثلث مرات اعني بعدة العاد
المتساوية يكون ثلثة اسباع وعدد امثال العاد
المخالف اثنان ونسبة الواحد اليهما نصف بجمعهما
يكون النسبة المطلوبة نصفا وثلثة اسباع والطريق
في القسم الثاني ان يستخرج نسبة الاعداد العادة
كما مر ونسبة العدد الذي ليس له جزء عاد غير الواحد
ايضا وبجمعها يكون النسبة المطلوبة والطريق في
القسم الثالث ان يستخرج نسب الاعداد العادة
ونسبة الواحد ويجمع ليحصل المط واما اذا
كان عدد المنسوب مشاركا للمنسوب اليه فنردهما
الى وفقهما حتى يصير امتباينين ثم يعمل بهما العمل
المذكور في المتباينين ولو عملنا بالمتشاركين هذا
العمل لكان صحيحا ايضا لكنه اصعب واطول وما اشرنا

اليه اقصر واظهر **الفصل الثاني** في كيفية نسبة الكسر
الى العدد المنطق وطريقه ان يضاف اللفظ الدال
على الكسر الى الالفاظ نسبة الواحد الى ذلك العدد
وهذه الطريقة مشتركة بين جميع الاصناف مفردة
كانت او مركبة مضافة او مكررة الا ان ما عدا المفرد
يحتاج الى تلخيص سيطلع عليه **الفصل الثالث**
في كيفية نسبة الصحيح والكسر الى المنطق وطريقه ارجاع
الصحاح الى الكسور المكررة بالبسط وضم الكسور والرد م
اليها ثم نسبة مجموع الكسور الحاصلة الى المنطق
المنسوب اليه لما مر في الفصل الثاني وقد يمكن
ذلك بوجوه لا يخفى على الاذكيا **الباب الثاني**
في كيفية النسبة الى الاعداد الصمة اعلم ان النسبة
الى الاعداد الصمة انما يكون بالاجزاء ولا يمكن
التعبير عنه بنسبة منطقة في متعارف اللسان
الا بالتقريب ولهم في تحصيل ذلك التقريب طريقان

الاول ان ينسب الكسر الاصم الى حاشيتين قريبين
منطقين للاصم المنسوب اليه ويوخذ نسبتهما
المنطقان ويجمعان ويوجد نصفهما يكون كسرا
منطقا قريبا من الكسر الاصم بحيث لا يكون بينهما
تفاوت كثير الثاني ان يضرب الاجزاء الصمه في عدد
منطق ويقسم حاصل الضرب على الاصم وينسب
خارج القسمة الى المنطق المضروب فيه ليحصل
المط مثلا في نسبة اربعة اجزا من احد عشر
ضربنا اربعة في ستين حصل ماتان واربعون
فقسمناها على احد عشر خرج احد وعشرون وتسعة
اجزا من احد عشر من واحد ثم نسبنا الخارج
من القسمة الى الستين كان ربعا وعشرا وتسعة
اجزا من احد عشر من سدس عشر اعني تسعة اجزاء
من ستمائة وستين تمثيل آخر يصح به القاعدتان
بان اذا اردت ان تنسب اربعة الى احد عشر فزد عليه ٢

واحدا مره وانقصه عنه اخرى وتمم العمل ليخرج
ليخرج المط وهو خمس وسدس تقريبا وان شئت
اضرب الاربعة في العشرين مثلا واقسم المبلغ على
احد عشر وانسب الخارج وهو سبعة وربع وربع
عشر تقريبا الى العشرين ليخرج ربعا وعشرا وثمن
عشر وثمن عشر عشر وهو المط تقريبا ومسامحة فان
اردت ان تعرف قدر التقريب والمسامحة في
الخارجين فخذ كل واحد منهما من احد عشر بان
تضربه فيه ليحصل قدر التقريب ولا يذهب عليك
ان بعد سلوك هذا المسلك يحصل في الصورة الاولى
اربعة وثلث عشر وفي الثانية اربعة وثمن عشر
عشر فمسامحة الاول ثلث عشر زايدا ومسامحة
الثانية ثمن عشر عشر زايدا ايض ويفهم من ذلك
ان ضرب كسر في صحيح واخذه منه واحد

الباب الثالث

في النسبة الى المشترك قد علمت ان العدد المشترك

مركب من منطق واصم فكل ما يعد المنطق او يعده
المنطق ينسب اليه بالاجزاء وكل ما يعده الاصم ينسب
اليه بالكسر المفتوحة وقد عرفت كيفية النسبتين فى
الباين التباين **تحصيل وتكميل** المنسوب
اما كسر او صحيح او كسر مع صحيح والمنسوب اليه كذلك
فله فالاقسام تسعة واذا اشترط ان يكون المنسوب
اقل من المنسوب اليه سقط بعض وقد مرت الاشارة
الى كيفية العمل فى بعض والطريق العام فى الباقى
ان يستخرج المخرج المشترك لجميع الكسور التى فى
المنسوب والمنسوب اليه سواء كانت فى احدهما
او كليهما ثم يضرب كل من المنسوبين فى المخرج المشترك
وينسب عدد كسور المنسوب الى عدد كسور المنسوب
اليه ليحصل النسبة المطلوبة **تكميل** النسبة اما بين
عددين وقد عرفت شيئا من احوالها واما بين
اعداد فتكرره وقد اعتبر بوجوه كثيرة اشهرها ثلثة

العددية والهندسية والتاليفية فالنسبة العددية هى
ان يكون الفصل بين الاول والثانى مساويا فى العدد
للفصل بين الثالث والرابع وقد يعتبر بين الثلثة
فيكون الفصل بين الاول والثانى مساويا للفصل
بين الثانى والثالث ونصف مجموع الطرفين
فى كل عددين واسطة بهذا الوجه ومضروب
احد الطرفين فى الاخر اقل من مربع الاوسط
بمربع الفصل ومثال الاعداد المتناسبة بهذه
النسبة الستة والاربعة والعشرة والثمانية
فان الفصل بين الستة والاربعة اثنان وذلك
مساو للفصل بين العشرة والثمانية ومثال القسم
الاخر الستة والاربعة والاربعة والاثنان
فان الفصل بين الستة والاربعة انما هو باثنين
وهو بعينه الفصل بين الاربعة والاثنين و
مجموع الطرفين اعنى الستة والاثنين ثمانية

ونصفه وهو الاربعة واسطه وايضا مضروب الستة
فى الاثنين اقل من مضروب الواسطة فى نفسها
وهو اربعة بربع الفضل وهو اثنان فى نفسه
والنسبة الهندسية هى ان يكون نسبة الاول
الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع ويسمى اربعة
متناسبة او كنسبة الثانى الى الثالث ويسمى
حال الاربعة المتناسبة فيما بعده ومثاله الاربعة
والثمانية والخمسة والعشرة ومثال القسم الاخر
الاثنان والاربعة والثمانية والواسطه حذر
مضروب الطرفين واذا كانت اربعة كان مسطح
الطرفين كمسطح الوسطين واما النسبة التاليفية
ويقال لها النسبة المولفة والتناسب التاليفى
ايضا لاعتبارها فى صناعة التاليف اعنى الموسيقى
فهى ان يكون نسبة فضل الاعظم على الاوسط الى
فضل الاوسط الى الاصغر كنسبة الطرف الاعظم

الى الطرف الاصغر كما بين الستة والاربعة والثلثة
فان نسبة الاثنين وهو فضل الاعظم على الاوسط
الى الواحد الذى هو فضل الاوسط على الاصغر
كنسبة الستة التى هى اعظم الى الثلثة التى هى اصغر
ومن خواص هذه المناسبة ان مضروب مجموع
الطرفين فى الاوسط مثل ضعف احد الحاشيتين
(الوسطى)
فى الاخرى وايضا مضروب الواسطة فى الاكبر مثل مضروب
ضعف الواسطة فى الاصغر ومثل مضروب احد
الطرفين فى الاخر ومثل الاكبر وطريق استخراج
واسطته ان يضرب الاختلاف بين الاعظم
والاصغر فى الاصغر ويقسمه على مجموعهما ويزيد
الخارج على الاصغر ليحصل المطلوب مثلا اذا ضربنا
الاختلاف بين الستة والثلثة وهو ثلثة فى
الثلثة حصل تسعة فاذا قسمناها على المجموع الستة
والثلثة اعنى التسعة خرج واحد فاذا اردناه على

الثلثه حصل اربعة وهو الواسطة وطريق استخراج
الاصغر من الواسطة والاعظم ان يضرب الفضل
بين الاعظم والوسط في الاوسط ويقسم الحاصل
على مجموع الفضل والاعظم وينقص الخارج
من الاوسط مثلا التفاضل بين ١٨ و ٩ هو ٩
ضربناه في نفسه وحصل ٨١ قسمناه على مجموع التفاضل
والاعظم هو ٢٧ خرج ثلثه نقصناها من الاوسط
بقي ٦ وهو الاصغر وطريقه استخراج الاعظم ان يضرب
فضل الاوسط على الاصغر في الاوسط ويقسم
الحاصل على فضل الاصغر على الفضل ويزاد الخارج
على الاوسط ليحصل الاعظم ليكن الاصغر ٥ والاوسط
٩ الفضل ٤ مضروب التفاضل في الاوسط ٣٦
قسم على الواحد وهو فضل الاصغر على الفضل خرج ٣٦
بعينه فاذا اردناه على ٩ الاوسط حصل ٤٥ وهو
الاعظم دواية حكاية المشهور عند الجمهور في وجه

التسميه ان الابقاع يكون بهذه النسبة وصاحب
الشفاء افاد ان وجه التسمية ان الابقاع في صناعة
التاليف براعاة واسطة تلك النسبة ثم قال
يحتمل ان يكون وجه التسمية ان نسبة الطرفين
مؤلفة من نسبة الفضلين وهذا بظاهره غير ظ
فان النسبتين واحد ولا يؤلف نسبة من نفسها
ومثل هذا لا يذهب على مثل هذا العظيم ولعله
سقط من القلم كلمة او شوشت ولم يقرأ لها الناقل
ولا يبعد ان يكون هي مما الف منه او ما في معناها
فيكون العبارة ما يؤدي هذا انسبة الطرفين
مولفه مما الفت منه نسبة الفضلين ولا يذهب
عليك ان كلا منهما كما انه صحيح في الصحيح صحيح
في الكسر ومع الصحيح وغيره صحيح انه غير صحيح في غير
صحيح المقالة الثانية من الفن الاول في حساب
الكسور بطريق يفتقر اليها اهل التنجيم وهي مشتملة

على صدد وابواب الصدر انهم وضعوا حروف التهجي
على ترتيب ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت
ثخذ ضظغ لمفردات الاعداد وهي كعدد الحروف
ثمانية وعشرون لتسعة حروف وهي من الف الى
طا للاحاد التسعة وتسعة حروف آخر وهي من يا
الى صاد للعشرات التسعة وتسعة اخرى وهي
من قاف الى ظاء للمات التسعة وواحد وهو
غين للالف واذا كان العدد من تضاعيف الالوف
تقدم تضاعيفها على غين وركبوا من هذه الحروف
لباقي الاعداد المركبة والتزموا تقديم الاكثر على
الاقل فرقم تسعة عشر يط ورقم خمسة وعشرين كه
وفرقوا بين زاو را بان وضعوا ليضع المحفوظ تحت
بياره مثاله اردنا ان تضعف سبعة بروج
وست عشرة درجة وثلثا وخمسين دقيقة وعشرين
ثانية فبدانا من جانب اليمين ونصفنا سبعة

بروج ووضعنا في مرتبة البروج ثلثة وحفظنا
في الذهن خمسة عشر درجة ثم نصفنا ست عشرة
درجة حصل ثماني درجات زدنا عليه خمسة عشر
المحفوظ ووضعنا في مرتبة الدرج ثلثا وعشرين
درجة ثم نصفنا ثلثا وخمسين دقيقة ووضعنا
ستا وعشرين دقيقة في مرتبة الدقايق وحفظنا
في الذهن ثلثين زدناه على عشر ثواني ووضعنا
اربعين ثانية في مرتبة الثواني فصار بعد
التنصيف بهذه الصورة واما الجمع فنضع ما في
كل مرتبة بحذاء جنسه وان كان المزيد والمزيد
عليه غير متفقين في واحد من المراتب ربط بينهما
بالاصفار مبتدا من الجانب الايسر ونزيد ما
في كل مرتبة على ما بحاذيه ونضع الحاصل بحذائهما
ان كان اقل من ستين والا نضع ما زاد
عليه ونحفظ لكل ستين واحدا في الذهن

لنزيده على الحاصل من جميع ما في عينه مثاله اردنا
ان نجمع هذين العددين جمعنا لط مع ح
ثوالث كان لو ثالثه وضعناها في مرتبة الثوالث
وكذا جمعنا الروابعه مع نه ... فكان احدا وسبعين
ثانيه وضعنا يا في الثواني وحفظنا للستين
واحدا في الذهن واضفنا الى حاصل جمع ند ح
ووضعنا ح في مرتبة الدقائق وزدنا لستين دقيقة
واحدة على حاصل جمع سه فوضعنا في مرتبه الدرج
وزدنا لثلثين درجة واحدة على حاصل جمع يا ح
صار عشرين برجا اسقطنا اثني عشر ووضعنا
ما في مرتبه البروج فصار حاصل الجمع هكذا ح و
ح يا ل ثالثه واما التفريق فيضع العددين كما ذكرنا
في الجمع ويبدا من جانب الايسر وينقص ما في
كل مرتبه من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص
منه وان لم يكن نقصان ما في مرتبه عما يحاذيه

ياخذ واحدا مما في يمين المنقوص منه ويكون
بالنسبة الى تلك المرتبه ستين فينقصه منه
ويزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه
مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد ي كب يا م ثانيه
عن هذا العدد ح ط ح د ثانيه وضعناهما كما ذكرنا
وبدانا من اليسار ونقصنا م من د بقي ب
وضعناه تحته ولم يمكن نقصان يا من ح احذنا من
ط واحدا كان ستين بالنسبة الى مرتبه ح
ونقصنا يا منه وزدنا على ما بقي ح فصار ن وضعنا
تحته ولم يمكن نقصان كب من ح الباقي واخذنا من
البروج واحدا وكان ثلثين درجة نقصنا كب
منه وما بقي زدنا على ح الباقي عن ط صار لو وضعناه
تحت ط ثم نقصنا ى عن د الباقي من البروج بقي ح
وضعناه تحت ح هكذا وان لم يكن المنقوص منه والمنقوص
منقصين في المراتب او في بعضها بعض من احد مراتب

المنقوص منه واحدا او يضع على يساره نط واحدا
بعد واحد الى ان يبلغ الى مرتبة يكون اخر مراتب
المنقوص فيضع هناك س لم ينقص المنقوص منه
المنقوص منه مثاله اردنا ان ينقص لح كد ا ى
سادسة عن كح و ط ثانيه جعلنا المنقوص
منه هكذا كح نح نط نط س سادسه ثم نقصنا
منه المنقوص صار هكذا ا كح نح نط مه لدسه
كح ع نط ح

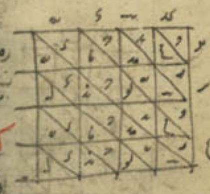
الباب الثاني في الضرب واعلم انا اذا اردنا ان
نضرب كذا جنسا في كذا جنسا فهناك شيئان احدهما
ان الحاصل من ضرب عدد الجنس الاول في عدد
الجنس الثاني اي عدد هو والاخر ان الحاصل من
ضرب الجنس الاول في الجنس الثاني هو الاول اي جنس هو
مفروغ عنه عما سلف من ضرب الصحاح والثاني
طريقه انه ان يكن الدرج صفرا والدقايق واحدا
والثواني اثنين وهلم جرا بزيادة واحد واحد

كمكان

كم كان طالجنسان المضروب والمضروب فيه اما ان
يكون كلاهما درجا او يكون احدهما فقط درجا
او لا يكون شئ منهما درجا وهذا القسم اما ان يكون
كلاهما في جانب واحد من الدرجة او يكون كل منهما
في طرف آخر منها فالاقسام اربعة لا غير والحاصل
في الاول درجة ايضا وفي الثاني جنس المضروب
الاخر فالدرج في الدقايق دقايق وفي الثواني ثواني
وفي الثوالث ثوالث وعلى هذا القياس والحاصل
في الثالث مجموع مرتبتي المضروب والمضروب
فيه مثلا الدقايق في الثواني ثوالث لانها سمي
مجموع الواحد والاثنين والثالث في الرابع
سادس لما قلنا واما في القسم الرابع فان لم يكن
بين المرتبتين فصل كان جنس الحاصل درجا كالا
كالثواني في الثاني والرابع في الرابع وان كان
بينهما فصل فالحاصل من الفصل في الطرف الذي

له الفصل فالثوالث في المرابع مرفوع مره اذا الفصل
بين المرتبتين واحد في جانب الصعود والروابع
في المثالث دقايق اذ الفصل واحد في جانب النزول
وعلى هذا القياس وبعد تقديم هذه المقدمة نقول
اذا كثرت الاعداد المضروب والمضروب فيها يحتاج
لسهوله العمل الى رسم الشبكة كما ذكرنا الا ان ههنا
نرسم الخطوط الموربه بحيث ينقسم من كل مربع الزواية
الفوقانية اليسرى والتحتانيه اليمنى ويضع احد المضروبين
فوق الشبكة على الولاء والاخر على يمينها بحيث
يكون المرتبه العاليه فوق السافلة ويدخل كلا
من مفردات المضروب فيه في الجدول الستيني
وهو جدول قسم كل من طوله وعرضه ستين قسما
ووضع الاعداد من واحد الى ستين من فوقه
ويمينه ووضع حاصل ضرب كل واحد في آخر
في البيت المشترك بينهما مرفوعا ومبسوطا

فالمبسوط من اي جنس فرض يكون المرفوع فوقه بمرتبه
فوجدنا فيوجد في ملتقاهما هنا الا مرفوعا او مبسوطا او
احدهما فقط نضع في ملتقى المضروبين بحيث يكون
المرفوع في المثلث الفوقاني والمبسوط في المثلث التحتاني
من ذلك المربع الى ان يملا البيوت ثم نجمع الجميع بان
نضع ما في المثلث التحتاني الذي في الزاوية اليسرى
التحتاني من الشبكة في آخر سطر نسميه سطر الحاصل
وهو يكون معلوم الجنس بالضم لان كلا من آخر
المضروب واخر المضروب فيه معلوم الجنس
فالحاصل يكون كذلك ثم نجمع ما في السطر المورب
الذي فوق المثلث المذكور ونضع ما نقص من
ستين مما وضعنا ها هنا ولا في سطر الحاصل عن يساره
ونزيد له لكل ستين من هذا السطر المورب
واحدا على سطر مورب فوقه وهكذا نعمل بسطر
سطر من السطور الموربة حتى ننتهي الى المثلث الفوقاني



رمن المربع المشترك بين اولى المضروبين وذلك اول
سطر الحاصل وهنا يحصل لط مثال اردنا ان نضرب
كد مسر لح به ثانيه فى يو لح مر لح دقيقه عملنا كما ذكرنا
فما حصل تحت الشبكه هو لط ولان آخر مراتب
احد المضروبين لح دقيقه والاخر ثانيه فنعلم ان آخر
مراتب حاصل الضرب ثالثه وقد رسم الشبكه
على ما اشير اليه فى حساب الهند و ح نرسم احد
المضروبين فوق الشبكه والآخر فى يساره بحيث
يكون آخر احدهما فوق آخر المربع الواقع فى آخر
السطر العرضي واول الطولي الذي فى اليسار وآخر
الآخر فى يسار ذلك المربع وعلى الاول نرسم اول
احد المضروبين فوق المربع الواقع فى اول السطر
الطولي الذي فى اليمين واول العرضي الذي
فى الفوق كما تقدم واول الاخر فى يمين ذلك المربع
ففى احدى الصورتين سدا من المثلث التحتاني

الواقع فى المربع الاسفل من سطري الطولي والعرضي
وفى الصورة الاخرى حدا من المثلث الفوقاني
الواقع فى آخر اول السطور العرضي واول آخر
السطور الطولي وهو السطر اليساري مثالهما
اردنا الباب الثالث فى القسمة هذا العمل ايضا
مبني على الضرب فوق را علامته بهذه الصورة د ولا
سطعون يا وحم وح ا و يا وقسموا المحيط كل داير
وستين جزا متساويه وسموا كل قسم درجه وكل درجه
بستين دقيقه وقسموا كل دقيقه بستين ثانية وكل
ثانيه بستين ثالثة وهكذا وسموا كل ثلثين درجه
برجا فيكون كل دايرة اثني عشر برجا ولهم اصطلاح
آخر وهو ان الصحاح اعتبروها برجا وقسموا كل
درجة بكسورها التي ذكرناها من الدقايق والثواني
وغيرها متنازلة الى ما لا نهاية له وكتبوا ارقامها فى
جاب يسار الدرجة على الترتيب المذكور واعتبروا



ان نضرب كد ب ه ثانيه فى يو لح مر لح دقيقه عملنا كما ذكرنا فى الصورتين فما حصل تحت الشبكه هو لط ولان آخر مراتب احد المضروبين لح دقيقه والاخر ثانيه فعلم ان اخر مراتب حاصل الضرب ثالثه

كل ستين درجة واحدا وسموه مرفوعا مرة وكتبوا
رقمها في يمين الدرجة وكل ستين مرفوعا مرة واحدا
وسموه مرفوعا مرتين ومثاني ايضا وكتبوا رقمها في
يمين المرفوع مرة ثم كل ستين مرفوعا مرتين
واحدا وسموه مرفوعا ثلث مرات ومثالث ايضا و
كتبوا رقمها في يمين المرفوع مرتين وهكذا الى ما لا نهاية
له فههنا سلسلتان احديهما في جانب الصعود و
الاخرى في جانب النزول والدرج واسطة
بين السلسلتين فمراتب السلسلتين كلها متوالية
على نسبة واحدة واذا كتبوا ارقاما في المراتب
يعينون اولى المراتب او اخريها لتعيين البواقي
وكل مرتبة لا يكون فيها عدد يضعون مكانه صفرا
على هذه الصورة لحفظ المراتب **الباب الاول**
في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما
التضعيف فيضع الارقام على الترتيب ويبدا من

جانب اليسار ويضعف ما في كل مرتبة ويضع
الحاصل تحته ان كان اقل من ستين والا
يضع ما زاد على ستين تحته ويرفع الستين بواحد
الى حاصل تضعيف ما في يمينه لكن الدرجات
يرفعها برجا اذا بلغ ثلثين والبروج اذا زادت
على اثنى عشر يسقط منها اثنى عشر برجا وثلث ما زاد
عليه **مثاله** اردنا ان نضعف سبعة بروج وتسع
عشرة درجة وخمس عشرة دقيقة وثلثا واربعين
ثانية وضعناها هكذا **ز يط يه مج** فبدانا من
الجانب الايسر وضعفنا ثلثة واربعين حصل
ستة وثمانون وضعنا ستة وعشرين تحته
وحفظنا في الذهن واحدا ثم ضعفنا خمسة
عشر دقيقة حصل ثلثون دقيقة زدنا عليه الواحد
المحفوظ ووضعناه تحته ثم ضعفنا تسع عشرة
درجة حصل ثمانية وثلثون وضعنا الثمانية تحته

وحفظنا الثلثين درجة واحدا في الذهن لم
ضعفنا سبعة بروج صار اربعة عشر برجا زدنا
عليه الواحد المحفوظ صار خمسة عشر برجا اسقطنا
اثني عشر برجا واثبتنا ثلثه بروج حب د فصار هكذا
واما التنصيف فنبتدي من اليمين ونصف
ما في كل مرتبة على هيئته فان كان مرتبة على
هيئة فان كان زوجا يضع نصفه تحته والا يضع
الصحيح من نصفه ويحفظ لكسر النصف الذي
مع الصحيح خمسة عشر في الذهن ان كان برجا
والا يحفظ ثلثين في الذهن ثم نصف ما في
يساره ويزيد المحفوظ على نصفه ان كان في يساره
عدد والا يضع امرين احد بما عددية الخارج من
قسمة عدد جنس على عدد جنس آخر والآخر جنس
الخارج والاول مفروغ عنه بما اسلفناه في القسمة
على رايه اهل الهند واما الثاني فيقول فيه القسمة

حيث انها عكس الضرب اذ هو التضعيف والتاليف
وهي تجزيه وتفريق فالطريق فيما يكون عكس الطريق
فيه فينظر ان كان جنس المقسوم والمقسوم عليه
كلاهما في جانب واحد من الدرجة فان لم يكن
بين عددي مرتبتيهما بفاصل كان للخارج درجة
وان كان بين عددي مرتبتي الجنس بفاصل
حفظنا الفصل وان كان كل من جنس المقسوم
والمقسوم عليه في جانب آخر جمعنا عددي مرتبتيهما
وحفظنا المجموع ثم ننظر ان كان جنس المقسوم
فوق جنس المقسوم عليه فما حفظنا فصلا كان
او مجموعا من جانب الصعود وان كان جنس المقسوم
تحت جنس المقسوم عليه فذلك من جانب النزول
فالخارج من قسمة الخامس على الثالث ثاني اذ
كلاهما من جانب الصعود والفاصل اثنان
وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه والخارج

من قسمة المثانى على الدقايق ثالث لان كل
منهما فى جانب آخر ومجموع عددى المرتبتين ثلثه
وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه والخارج
من قسمة الدقايق على المثانى ثوالث لان جنس
المقسوم تحت جنس المقسوم عليه وقد وضعنا
جدولا لمعرفة مرتبة حاصل الضرب وخارج القسمة

ثم اذا اردنا ان نقسم عددا على عدد رسمنا الجداول
الطولية كما ذكرنا فى الرقوم الهندية بعدد مراتب
ما كان من المقسومين اكثر مرتبة ونضع المقسوم
اعلى الجداول والمقسوم عليه فى اسفلها بحيث يكون

اول مراتب احدهما محاذيا لاول مراتب الاخرى
ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم
بصورته وان كان اكثر اومساويا له يتعهما
بحيث يكون اول مراتب المقسوم عليه محاذيا لثانى
مراتب المقسوم ثم نطلب اكثر عدد اى رقم واحد بالصفر و
من الارقام الستة يمكن ان نضربه فى كل واحد غير الستين
مما فى مراتب المقسوم عليه وننقص الحاصل عما
يحاذيه من مراتب المقسوم وطريقه ان يدخل باول
مراتب المقسوم عليه فى جدول الستين ويطلب
فى مرفوعاته ومبسوطاته اكثر عدد يمكن ان ينقصه
مما يحاذيه اول مراتب المقسوم عليه من المقسوم
ومما على يمينه ان كان فى يمينه شئ فاذا وجدنا
نضعه بازائه ما كان على الحاشية فهو المفرد المطلوب
ان لم يكن فى ماسه مراتب المقسوم عليه عدد
وان كان فيه عدد نضرب لما وجد على الحاشية

فان صلح لذلك والا بعض منه واحد او اكثر حتى
يحصل ما يصلح لذلك فاذا وجدناه نضعه في سطر
الخارج بحذاء اول مراتب المقسوم عليه وندخل
به في جدول الستين ونضربه في كل واحد من
مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل مما يحاذيه
ومما عن يمينه ونضع الباقي تحته بعد ان نخط
بينهما بفاصلة ثم ننقل ما بقي من المعلوم الى جانب
اليمين مرتبة ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة
ونضع على يسار ما وضعناه اولا في سطر الخارج و
نعمل كما عملنا الى ان ينتهي الى وقت النقل
فننقل وهكذا الى ان ينقطع القسمة بان يفنى المقسوم
او الى حيث اردنا ان ينقطع العمل وقد يرسم الاعداد
تحت ما في اخر مراتب المقسوم اخر مراتب المقسوم
عليه ويعد من الاخر كما بدى من الاخر اولا
ثم لنعمل مثالا اردنا ان نقسم ح ي ط لو ثالثة

المقسوم

ينتهي

اولا الاول وعلى هذا الاعلا في الرسم و

على ي ط لو باثنه رسمنا الجدول ووضعنا المقسوم
والمقسوم عليه حسب ما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة
المذكورة بان دخلنا باول مراتب المقسوم عليه وهو
لط في جدول الستين وطلبنا فيه اكثر عدد يمكن
نقصانه عن ح ي فوجدنا باذاء لو من الحاشية ب كد
نقصناه من ح ي بقي ه م اسقطنا لو في سطر الخارج فوق ي
من المقسوم عليه وخططنا تحت ح ي خط المحو بحذاء ي م
ثم دخلنا في جدول لو ي وجدنا باذاء لو من الحاشية
كا لو نقصناه من م ط بقي ح يح اسقطناه تحته بعد خط المحو
ثم دخلنا في جدول ه وجدنا باذاء لو من الحاشية
لد ح نقصناه من يح بقي يح اثبتناه تحته بعد خط المحو
ثم نقلنا الباقي من القسمة الى جانب اليمين مرتبة
فصار هكذا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة
بان دخلنا باول مراتب المقسوم عليه وهو لط
في جدول الستين وطلبنا منه اكثر عدد يمكن نقصانه من

الحاشية

واثبتنا تحت خط المحو

كح وجدنا بازائه من الحاشية كح نقصناه من كد
بقي ح سط اخناه بعد خط المحو بحب كح واخذنا لو
في سطر الخارج في يسار الاول ثم دخلنا في جدول لو
وجدنا بازائه لو من الحاشية كا لو نقصناه من مطا
بقي كح اخناه تحته بعد خط المحو ثم دخلنا في جدول
كح وجدنا بازائه لو من الحاشية لح نقصناه من لح
بان اخذنا واحدا من كح حتى صار حتى صار كح لد
وكان هذا الواحد ستين في هذه المرتبة ونقصنا منه
له بقي له اخناه تحته بعد خط المحو واخذنا لو بحب
كح بعد خط المحو ونقلنا الباقي من القسمة الى جانب
اليمين بمرتبة فصار هكذا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة بان دخلنا بما في اول مراتب المقسوم عليه
وهو لط في جدول الستين وطلبنا فيه اكثر عدد
يمكن نقصانه من لد فوجدنا بازائه من الحاشية
لو نقصناه منه بقي ح اخناه تحت لد بعد خط المحو

واخناه في سطر الخارج في يسار لو الثاني ثم دخلنا
في جدول لو وجدنا بازائه من الحاشية كح
نقصناه من نب بقي كد اخناه تحته بعد خط
المحو ثم دخلنا في جدول د وجدنا بازائه من
الحاشية ولم نجد تحته ما نقصه اخذنا
واحدا من لب واثبتنا لا تحته بعد خط المحو
ونقصنا من هذه الواحدة د بقي نو اثبتناه
فصار هكذا ولان آخر مراتب المقسوم ثالثه وآخر
مراتب المقسوم عليه ثانيه علم ان آخر مراتب
الخارج من القسمة دقيقه

الباب الرابع

في استخراج جذر العدد واجزائها يطلب في هذا
المطلب امرين احدهما الجذر وحسنته ولا
ظاهر ما مر وسيأتي ما الثاني يظهر باعتبار المرتبة
فكل مرتبة اسمه زوج فهو مجذور وجذره نصفه
فاذا اردنا جذر اجناس متعدده نرد الاجناس

التجنيس

التجنيس الى المرتبة الاخيرة فان كانت يسمى
الزوج لذلك والا رددناه الى مرتبة دونه فضربه
في ستين على ما هو طريق البسط والتجنيس ويستخرج
جذرها ما امر به بعد الرفع ثم العمل كما في الضرب و
القسمة فانهما انضمامان ويحتاجان بالتجنيس
والرد الى الصحاح ثم الرفع وتقديمهم للتسهيل
العمل جدول لاعداد سطوره عدة مفردات الاجناس
ويضعها على اوائلها وتعلم على المراتب الجذور
نقط فوقها ثم ينظر في قطر الجدول الستيني مستقرئا
تحتانيا الى ان يصادف متانيه من المرفوع و
المبسوط او من اصد مما اكثر ما يكن القاوه من
المرتبة التي فوقها العلامة الاولى او منهما ومما عن
يمينها فاذا صادفت مثل هذا البيت نخذ ما بحياله
من العدد طولا او عرضا وضعه فوق العلامه
وتحتها بمساقه والق ما في ذلك البيت مما يحاذي العلامة

او من المحاذي ومما عن يمينه ثم زد الفوق على التحت
وانقل المجموع الى جانب اليسار بمرتبته ثم ادخل
المجموع المنقول في الجدول الستيني طولا او عرضا
واطلب من الجانب الاخر عددا اذا وضعته فوق
العلامة الثانيه وتحتها عن يسار المجموع المنقول
وضربته في مجموع السطر التحتاني امكن القاؤه
الحاصل مما يحاذي التحتاني من سطر العدد فاذا وجدنا
مثل هذا العدد وضعناه كما قلنا وفعلنا

[illegible]

به ما ينبغي وبعد الفراغ زدنا ما فوق العلامه على
ما تحتها ونقلنا المجموع التحتاني مرة اخرى الى
جانب اليسار بمرتبته وهكذا نفعل بالعلامات

الاخر كم كانت الى ان نقطع العمل ان كان العدد
مجذورا او اردنا ان نقطعه ان كان اصم وان
اردت زياده تدقيق وضعت صفرين صفرين
مرة بعد اخرى وتلح على منوال ما تقدم الى حيث
شئت وسيتضح لك هذا المعنى زيادة وضوح
في الباب السادس من المقالة الرابعة ان شاء الله
تكمله وفايده كثيرا ما يستعمل في الاعمال النجومية
لفظة منحطا وذلك قولهم قسمنا كذا على
كذا منحطا او ضربنا كذا في كذا منحطا وهو في
القسمة حال من المقسوم عليه واما في الضرب
فيمكن ان يكون حالا من كل من المضروب
والمضروب فيه والحاصل تتميم لو اردت ان
تكتب شيا من اجزاء الدرجة اليها فان كان
دقايق فانسب عددها الى ستين ثم ما كان فهو
المطلوب وان كانت ثواني فانسبها اليه

وزد على الجنيبة سدس عشر وان كانت ثوالث زد
على الجنيبة سدس عشر مرتين وان كانت روابع
فثلث مرات وهكذا **المقالة الرابعة** في بيان
المنازل وتعيين الموازين وفيه ابواب **الباب**
الاول في تعيين المنازل ورسمها **الباب الثاني**
في استخراج الضلع الاول **الباب الثالث**
في استخراج الجذر بطريق الجدول **الباب**
الرابع في استخراج المكعب **الباب الخامس**
في ميزان حساب الهند **الباب السادس**
في استخراج الجذر والضلع بحساب المنجمين
ثم ختم المقالة الاول الفن بخاتمة تتكفل لبيان
بعض الموازين **الباب الاول** كل عدد يضرب
في نفسه ثم يضرب في الحاصل ثم يضرب في
الحاصل الثاني ثم يضرب في الحاصل الثالث
وهكذا الى اي مرتبه يراد فهذا العدد يسمى

ضلعها اقل بالقياس الى كل واحد من تلك الحواصل
وجذورا بالقياس الى الحاصل الاول اعني حاصل
ضرب العدد في نفسه وهذا الحاصل يسمى
مجذورا له ويسمى مالا ايضا وكعبا بالقياس الى
الحاصل الثاني وهذا الحاصل الثاني مكعبا
له وجذرا بالقياس الى الحاصل الثالث وهذا
الحاصل الثالث بالقياس اليه يسمى مال المال
ومجذور مجذور ايضا وجذر كعب بالقياس الى
الحاصل الرابع وهذا الحاصل الرابع بالقياس
اليه يسمى مال كعب ومجذور مكعب ايضا وكعب
كعب بالقياس الى الحاصل الخامس وهذا الحاصل
الخامس بالقياس اليه يسمى مكعب مكعب ثم جذر
جذر كعب ثم جذر الكعب كعب ثم كعب كعب كعب
وهكذا يبدل لفظ كعب بجذرين ثم يبدل احد
الجذرين بكعب ثم يبدل الجذر الاخر بكعب انتهى

وهكذا

وهكذا الى ما لا نهاية له ويكون الجذر وتلك الحواصل
متناسبة على نسبة واحدة اي يكون نسبة الجذر
الى المال كنسبة المال الى المكعب وكنسبة المكعب
الى مال المال وهكذا يكون جميعها متناسبة على
الولاء الى ما لا نهاية له وهذا في جانب الصعود
ومثل ذلك يمكن ان يتصور في جانب النزول
اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء المكعب وجزء
مال المال وجزء مال الكعب الى غير النهاية وهي
ايضا متناسبة على الولاء ونسبة كل منها الى
الواحد كنسبة الواحد الى سميه من جانب الصعود
وظاهر ان الجذر في اول المنازل والمال في ثانيها
والمكعب في ثالثها وهكذا الى ما لا نهاية له واذا
اردنا معرفة عدد منزلة مضلع ناخذ لكل مال
اثنين ولكل كعب ثلثه ونجمع جميعها ويحصل
عدد منزلته والحاصل ان عدد منزلة كل مضلع

هو عدد مراتب ضلع فى نفسه ثم فى الحواصل بزيادة
واحد وان اردنا معرفة اسم المضلع من عدد منزلته
ينظر ان كان له ثلث صحيح ياخذ بعده ثلثه كعابا
ونصف بعضها الى بعض يكون اسم ذلك الضلع
وان لم يكن له ثلث صحيح يلقى منه اثنين مرة
او اكثر حتى يكون للباقى ثلث صحيح واحد بعده
ثلثه كعابا ونصف بعضها الى بعض ونزيد لكل
اثنين مما القيناه مالا يكون اسم ذلك المضلع فى
نفسه ثم فى الحواصل مثاله اذا كان مضلع حاصل
من ضرب عدد عشر مرات يكون عدد مراتبه
عشرة وليس له ثلث صحيح القينا منه اثنين مرتين
بقى ستة وثلثه اثنان وزدنا لكل اثنين مالا
كان ذلك الضلع مال مال مكعب مكعب واعلم
ان كل مضلع يوجد له ضلع يتولد ذلك المضلع
منه الحقيقة يقال انه منطق وما لا يوجد له

ضلع كذلك يقال انه اصم والمضلعات المنطقة
يقع جميعها فى مرتبة الاحاد والاموال المنطقة لا
يقع فى العشرات ويقع فى المات ولا يقع فى
الالوف ويقع فى عشراتها والمنطق من المكعب
يقع فى الالوف ثم فى الالوف الالوف وطريق
معرفة ذلك ان يبتدا من مرتبة الاحاد ويأخذ
مراتب بعده منزله اى مضلع شئنا وسميناه دورا
المنطق والاصم ثم ناخذ دورا آخر بتلك العدة
وهكذا بالغا ما بلغ فيكون ذلك المضلع منطقا
فى اول كل دور واصم فى البواقى وظاهر ان المجذور
يقع فى مرتبة ولا يقع فى مرتبة والمكعب يقع فى
مرتبة ولا يقع فى مرتبتين ومال المال يقع فى
مرتبة ولا يقع فى ثلث مراتب وعلى هذا القياس

الباب الثانى فى طريق استخراج الضلع الاول

لكل مضلع طريقه ان يضع العدد المفروض الذى

يريد ان يستخرج ضلعه الاول فيرسم جدولا بان
يخط بين مرتبتين خطا طوليا ويخط فوق العدد
المفروض خطا عرضيا ويبتدي من مرتبة الاحاد
ونعد دورا دورا بحيث يكون المضلع المفروض
ويجعل الخطوط الطولية التي وقعت بين كل دورين
متناه لتميز الادوار فيكون اوايل الادوار هي المراتب
المنطقة لمضلع المفروض والبواقي هي المراتب الصم
ويعلم فوق كل مرتبة من المراتب المنطقة علامة
فالمضلع ان كان ما لا فلعلم يتخطى مرتبة مرتبة
وان كان مكعبا يتخطى مرتبتين مرتبتين وان
كان مال مال يتخطى ثلث مراتب وهكذا ثم يقسم
طول الجدول اقساما عدتها مساوية لمرتبة ذلك
المضلع ويخط بين كل قسمين خطا عرضيا و
ينبغي ان يكون طول كل قسم مقدارا صالحا لما
يقتضيه العمل ويسمى القسم الاعلى صف العدد

والقسم الاسفل صف الضلع والذي فوق الاسفل
صف المال والذي فوقه صف المكعب وهكذا
الى ان ينتهي الى صف المضلع ويكتب اسمائها
على اليمين ويبدا بالدور الاخير ويطلب اكثر مفرد
من الاحاد يمكن ان ينقص مضلعه المفروض
اي المضلع المفروض المتولد من ذلك المفرد في
الدور الاخير من العدد فاذا وجد نضعه
فوق المرتبة المنطقة الاخيرة في سطر الخارج
ونحتها في اسفل صف المضلع محاذيا لها و
يضرب المفرد الفوقاني في التحتاني ونضع الحاصل
وهو مربع هذا المفرد في اسفل صف المال بحيث
يكون احاده في جدول المنطق الاخير وعشراته
عن يساره في جدول آخر ثم يضرب المفرد الفوقاني
فيما وضع في اسفل صف المال ونضع الحاصل اي
المكعب في اسفل صف المكعب ثم يضرب المفرد

المال

الفوقاني فيما وضع في اسفل صف المكعب ويضع
الحاصل الى مال مال هذا المفرد في اسفل صف
مال المال بالشرط المذكور وهكذا يعمل الى ان ينتهي
الى الصف الذي نسميه ثاني العدد وح يكون
جميع الاعداد الحاصلة في الصفوف هي المضلعات
المتوالية لذلك المفرد فنضرب المفرد الفوقاني
فيما وضع في صف ثاني العدد فما حصل هو المضلع
المطلوب الذي لذلك المفرد فنضعه مما يحاذيه من
صف العدد وعن يساره ان كان في يساره شيء
ثم نزيد المفرد الفوقاني على الحاصل الموضوع
في صف الضلع مرة لصف ثاني العدد ونضرب
المفرد الفوقاني فيما حصل في صف الضلع ونزيد
الحاصل على ما في صف المال ثم نضرب الفوقاني
على ذلك المجموع ونزيد الحاصل على ما في صف
المكعب وهكذا الى ان نزيد الحاصل على ما في صف

ثاني العدد

ثاني العدد ولا يتجاوزه ثم نزيد الفوقاني على
الحاصل الذي في صف الضلع مرة ثانية لصف
ثالث العدد ثم مرة ثالثة لصف رابع العدد
ويعمل الاعمال المذكورة وهكذا الى ان ينتهي
التزيد الى صف الضلع فنزيد الفوقاني على ما في
صف الضلع لاجله ونسقل ما هو في صف ثاني
العدد الى اليمين بمرتبة وما في صف ثالث
العدد بمرتبتين وما تحت ذلك بثلث مراتب
وهكذا الى ان ينتهي التزيد الى صف الضلع
فنقل عدد الصفوف التي تحت صف العدد
فيقع احاده بعد مرتبة يتقدمها المرتبة المنطقة
التي يتقدم المرتبة الاخيرة المنطقة واعلم
ان طريقه ضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في
كل صف هي ما ذكرنا فيما اذا كان احد المضروبين
فيطلع مفردا اي يكون احاد حاصل الضرب

فى مرتبة المضروب فيه اى مرتبة كان فضع احاد
حاصل الضرب بحذاء المضروب فيه وعشرات
حاصل الضرب فى يسار المضروب فيه بعد ان يخط
بينهما خطا عرضيا ليدل على الجمع ثم يطلب اكثر مفرد
من الاحاد اذا وضع فوق الجدول الى المنطق الذى
يقدم المنطق الاخير فى سطر الخارج وتحته
فى صف الضلع وضرب فى جميع ما فى صف الضلع
وزيد الحاصل على ما فى صف المال ثم ضرب المفرد
الفوقانى فى جميع ما يوجد فى صف المال وزيد
الحاصل على ما فى صف المكعب ثم وهكذا الى
ان ينتهى الى صف ثانى العدد وضرب المفرد
الفوقانى فى جميع ما فى ذلك الصف ان امكن
ان ينقص الحاصل من النقصان عن صف
العدد ويزيد المفرد الفوقانى على ما فى صف الضلع
فوق الخط الفاصل ويعمل به كما تقدم لاجل صف

صف ثم ينقل ما فى الصفوف على الترتيب المذكور وان
لم يجد مثله يضع فوق جدول المنطق المذكور
صفرا وينقل مرة اخرى ما فى الصفوف على الترتيب
ثم يعمل بالمنطق الذى ينتهى اليه كما ذكرنا الى ان ينتهى
الى المنطق الاول فيعمل به كما سبق وبعد تمام العمل
و نقصان ما ينبغى ان ينقص من صف العدد فان
لم يبق فى صف العدد تحت الخط الفاصل شئ
كان العدد المفروض منطقا وما حصل فى سطر
الخارج ضلعه الاول المطابق زيادة ونقصان
وان بقى شئ فالعدد اصم وضلعه الاول اصم لما
حصل فى سطر الخارج لكن مع كسر هو هذا الباقى
ومخرجه بحسب التقريب الاصطلاحى هو عدد
ما بين مضلع ضلعه هذا المثبت فى سطر الخارج
ومضلع يزيد ضلعه على هذا المضلع المثبت
بواحد فلا تستغلم هذا العدد ويعمل بالمفرد

صح شيئاً

الموضوع فوق المنطق الاول عملنا المعهود الى
وقت النقل وجمعنا ما في جميع الصفوف التي
تحت صف العدد وفوق الخط الفاصل ويزيد على
المجموع واحدا فهذا الحاصل هو عدد ما بين
الضلعين المطلوبين نخرج الكعب بحسب الاصطلاح
مثاله اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد
٤٤٢٤٠٨٩٩٥٠٦١٩٧ على انه مال الكعب
وهو في المنزلة الخامسة فرسمنا الجدول كما ذكرنا
ووضعنا العدد المذكور فيه وهو اربع واربعون
الف الف الف الف ومائتان واربعون الف الف الف
الف وثمانمائة وتسعة وتسعون الف الف وخمسمائة
وستة آلاف ومائة وسبعة وتسعون وفصلنا
دورا دورا عدة مراتب كل دور بعدة منازل مال
الكعب الذي هو خمسة بالخطوط المثناة ثم طلبنا
اكثر ما يمكن ان ينقص مال الكعبة من العدد

المذكور فوجدناه خمسة وضعناه فوق المنطق الاخير
في سطر الخارج وتحته في اسفل صف الضلع ووضعنا
مضلعاتها في اسافل صفوفها اعني مربعها وهو
٢٥ في صف المال ومكعبها وهو ١٢٥ في صف
المكعب ومال مالها وهو ٦٢٥ في صف مال المال
ومال مكعبها وهو ٣١٢٥ في صف العدد تحت العدد
بحيث يكون احاد كل واحد منها في جدول المنطق
الاخير ثم نقصنا ما وضعناه تحت العدد منه
ووضعنا الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما
خطا ليدل على محو ما فوقه ثم زدنا الخمسة الفوقانية
على التحتانية مرة لصف ما في العدد ووضعنا المجموع
وهو عشرة فوقها في صف الضلع بعد ان خططنا
فوقه خطا ليدل على محو ما تحته وضربنا الخمسة
المذكورة في المجموع وزدنا الحاصل على ما وضع
في صف المال ووضعنا المجموع فوقه بعد ان خططنا

بينهما بحيث يكون احاده في جدول المنطق الاخير
وضربنا الخمسة فيه وزدنا الحاصل على ما في صف
المكعب فضربناها في الحاصل وزدناه على ما في صف
مال المال ثم زدنا الخمسة الفوقانية على التحتانية
مرة ثانية لصف المكعب وضربناها فيه وزدنا
الحاصل على ما في صف المال ثم ضربناها فيه وزدنا
الحاصل على ما في صف المكعب ثم زدنا الخمسة المذكورة
الفوقانية على التحتانية مرة ثالثة لصف المال فضربناها
فيه وزدنا الحاصل على ما في صف المال ثم زدنا الفوقانية
على التحتانية مرة رابعة لصف الضلع فحصل الآن
في الصفوف فوق الخطوط الفواصل هكذا في صف
الضلع ٢٥ وفي صف المال ٢٥٠ وفي صف المكعب
١٢٥٠ وفي صف مال المال ٣١٢٥ وقد حان وقت
النقل فنقلناها في صف مال المال وهو في صف
ثاني العدد بمرتبة واحدة وما في صف المكعب

بمرتبتين وما في صف المال بثلث مراتب وما في
صف الضلع باربع مراتب فوقعت مراتب الحاصل
ما في صف الضلع في جدول يتقدمه جدول
اول الدور المتقدم على الدور الاخير ثم يطلب
اكثر عدد بالصفة المذكورة في المؤامرة وجدناه
ثلثة وضعناه فوق المنطق المتقدم على المنطق
الاخير وتحتها في صف الضلع على يمين الخمسة فحصل
في صف الضلع ٢٥٣ وضربناها في ذلك وزدنا
الحاصل على ما في صف المال وهكذا الى ان انتهينا
الى صف مال المال وضربناها فيما حصل فيه ووضعنا
الحاصل تحت العدد ونقصناه من العدد ثم
زدنا الثلثة الفوقانية على ما في صف الضلع مرة
لمال المال وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل
على ما فوقه على القياس المذكور الى ان انتهينا الى
صف مال المال ثم زدناها على ما في صف الضلع

فضربناها فيما حصل فيه ووضعنا الحاصل
تحت العدد ونقصناه من العدد ثم زدنا
الثلثة الفوقانية على ما في صف الضلع
مرة لمال المال وضربناها في المجموع وزدنا
الحاصل على ما فوقه على القياس المذكور
الى ان انتهينا الى صف مال المال ثم
ان

مرة ثانية لصف المكعب وهكذا الى ان زدناها
على ما في صف الضلع مرة رابعة لصف الضلع فحصل
الآن في الصفوف هكذا فوق الخطوط الفواصل
في صف الضلع ٢٦٥ وفي صف المال ٣٨٥٩٥ وفي
صف المكعب ١٤٨٨٧٧ وفي صف مال المال
٣٩٤٥٢٣٥٥ وقد حان وقت النقل ثم نقلنا
على القياس المذكور ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة فوجدناه ستة وضعناها فوق المنطق
الاول وحتمًا في صف الضلع على يمين الخمسة
وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه
وهكذا الى ان انتهينا الى صف مال المال فضربنا
فيما هو فيه ونقصنا الحاصل من العدد فبقي
في صف العدد تحت الخط الفاصل ٢١ ولو لم يبق
فيه ذلك لكان العدد الذي فرضناه مال الكعب
منطقا وضلعه الاول ٥٣٦ وهذا هو الذي

حصل في سطر الخارج وتم العمل فلما بقي ٢١ علم
انه كان اصم وضلعه الاول هو ما حصل في سطر
الخارج مع كسر هو ذلك الباقي والمخرج تفاضل
ما بين مضلع المنطق الذي قد اشار ضلعه وبين
المضلع الذي يزيد ضلعه الاول على الضلع المثبت
بواحد فاحتجنا الى ما بين مال المكعب اي ضلعه
عدد ٥٣٦ ومال مكعب ٥٣٧ ليكون مخرجا
لما بقي من العدد وهو ٢١ فزدنا الستة الفوقانية
على ما في صف الضلع مرة لصف مال المال وعملنا
بها على القياس المذكور ثانية لصف المكعب و
عملنا بها على ذلك القياس وهكذا الى ان زدنا
عليه لاجله فتم وما حصل في الصفوف الاربعة
وضعناها في جدول آخر وجمعناها وزدنا على
المجموع واحدًا صار ما بين المضلعين المنطقين
المتواليين اي ما بين مال مكعب ٥٣٦ ومال مكعب

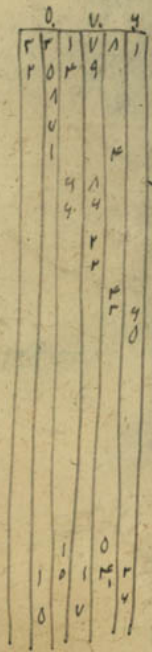
تنبيه وهو المخرج الاصطلاحي لكسر الضلع الاول
للعدد المذكور على انه المكعب ويندرج في هذه المؤا
مرة
موامرتا عمل استخراج الجذر وعمل استخراج المكعب
لكنا نذكرهما على الانفراد لكثرة الاحتياج اليهما

[illegible]

الباب الثالث اما استخراج الجذر وطريقه ان نضع
العدد المطلوب جذره ونخط فوقه خط عرضي وبين
كل مرتبتين خطا طوليا ونعلم فوق كل مرتبة من
مراتب الافراد علامة يميز المراتب المنطقة ثم نطلب
اكثر عدد من الاحاد اذا ضربناه في نفسه ونقصنا
الحاصل من المنطق الاخير بصورته ومما عن يساره
ان كان في يساره شئ لم يبق شئ او بقي شئ اقل مما
ينقص منه فاذا وجد عدد بهذه الصفة نضعه
فوق المنطق الاخير وتحته لمسافة تقتضيه العمل
كما في القسمة محاذيا له ونضرب الفوقاني في التحتاني
اعني في نفسه وينقص الحاصل مما يحاذيه ومما
على يساره ونضع الباقي تحته بعد ان نخط بينهما
لفاصله ثم نزيد الفوقاني على التحتاني وننقل
المجموع الى جانب اليمين بمرتبة واحدة بعد ان
يخط على فوق ما كان او لا بخط عرضي ليدل على محوه

ويصير مع احاده لحاده لا صم كان في يمين المنطق
الاخير ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد نضعه فوق
المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحته على عين
ما سعله يمكن ان يضرب ذلك المفرد الفوقاني
في مرتبة مرتبة من التحتاني وينقص الحاصل
نضورته مما يحاذيه و[illegible] عن يساره وان وجد
وعمل على ما ذكرنا يوجد ذلك العدد المفرد الفوقاني
على التحتاني وينقل ما في السطر التحتاني الى اليمين
بمرتبه وان لم يوجد نضع فوق العلامة وتحته
على يمين ما ينقله صفرا وينقل وهكذا انعمل الى
ان ننتهي الى المنطق الاول ونعمل به ما عملنا بغيره
فما حصل فوق الجدول في سطر الخارج فهو الجذر
لذلك العدد فان لم يبق في صف العدد وتحت الخط
الفاصل شيء يفهم ان ذلك العدد منطق وان بقي
شيء علم انه اصم ومع ينبغي ان يريد ما كان فوق المنطق

الاول على التحتاني فما حصل يساوي ضعف الحاصل
في سطر الخارج ونريد على ذلك المبلغ واحدا فالحصل
ما بين مربع العدد الذي خرج بالعمل ومربع العدد الذي
زاد عليه بواحد فاذا جعلناه مخرجا والتحتاني
من الجذر كسر فما حصل فوق العلامات مع هذا
الكسر يكون جذر [illegible] العدد بالتقريب الاصطلاحي
مثاله اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد
١٨٧١٣٣ وضعناه ورسم الجدول واعلمنا
العلامات كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها فوق المنطق
الاخير وتحته وضربناها في نفسها فحصل ٢٥
نقصناه مما يحاذي الخمسة ومما عن يسارها بالصورة
وذلك ٣٣ فبقي ثمانية وضعناها تحت الثلثة
وان خططنا بينها وبين المنقوص منه بفاصله
وزدنا الفوقاني على التحتاني فصار ١٠ فنقلناه



ثم رتبه بعد ان خططنا فوق الخمسة التحتاني خطا
ليدل على محوها ثم طلبنا اكثر عدد مع زيادة آخرنا بالصفة
المذكورة فوجدناه سبعة وضعناه فوق المنطق
المتقدم على المنطق الاخير وتحته على يمين آحاد
المنقول وضربنا اولا في الواحد التحتاني فحصلت
ايضا سبعة نقصناها من الثمانية التي تحاذيها
بقي واحد وضعناها تحت الثمانية بعد الفاصلة
وتركنا ضربها في الصفر لان الحاصل ايضا صفر
ثم ضربناها في السبعة التي هي على يمين الصفر
حصل ٤٩ نقصناها مما يحاذيها ومما على يسارها
اعني ١٧ بقي ٦٨ وضعناها تحتها بعد الفاصلة
التي تم بلمة جدول التي فيها ١٧ وزدنا الفوقاني
على التحتاني حصل ١٠٤ ثم نقلناه بمرتبة الى اليمين
بعد التخطيط فوق ما كان ثم طلبنا اكثر عدد آخر
بالصفة المذكورة فوجدناه ستة وضعناها فوق

المنطق الاول وتحته على يمين ما نقلنا وضربناها
اولا في الواحد الاخير ثم في الواحد المتقدم
ثم في الاربعة ثم في الستة ونقصنا الحواصل
مما يحاذي كلا منها ومن المحاذي ومما على
يساره فبقي من العدد خمسة ثم زدنا العدد
الفوقاني اعني الستة على التحتاني اعني ١٠٤
وزدنا عليه واحدا فصار ١٢٥٣ فهو المخرج الكسر
الذي هو الخمسة الباقية وما حصل فوق الجدول
وهو الجذر الخارج من العمل واما استخراج
الكعب وطريقه ان نضع العدد الذي يريد ان
يستخرج كعبه في جدول كما قدمناه للجذر ونبتدي
من مرتبة الاحاد ونعلم فوقها علامة ونعلم على
سايرها ايضا علامة بتخطي مرتبتين مرتبتين و
نقسم طول الجدول لعدة منازل الكعب اعني ثلثة
اقسام نفصلها خطوط عرضية اسفلها صف الضلع

الباب الرابع و

وفوقه صف المال وفوقه صف المكعب اعنى صف
العدد ثم يطلب اكثر عدد وسفرد يمكن نقصان
مكعبه مما وضع تحت العلامة الاخيرة ومما على
يساره ان كان على يساره شئ فاذا وجدنا نضع
فوق العلامة الاخيرة فى سطر الخارج وتحتها فى
اسفل صف الضلع ونضرب المفرد الفوقانى فى
التحتانى ونضع الحاصل اعنى مربع ذلك المفرد فى
اسفل صف المال بحيث تقع احاده فى جدول المرتبة
المنطقة الاخيرة وعشراته عن يساره فى جدول
آخر ثم نضرب المفرد الفوقانى فيما وضع فى صف المال
ونلقى الحاصل مما وضع فى صف العدد تحت العلامة
الاخيرة ومما يساره ونضع الباقى تحته ونخط بينهما
فاصله ثم نزيد الفوقانى على التحتانى لاجل صف
ثانى العدد اعنى صف المال ونضع المجموع فى صف
الضلع ونزيد المبلغ على صف المال ثم نزيد المفرد الفوقانى

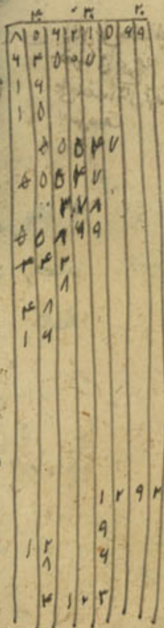
لاجل نصف الضلع على صف الضلع او المربع ثم ننقل
اليه ثم ننقل جميع ما فى صف المال الى جانب اليمين
بمرتبة واحدة وما فى صف الضلع اليه بمرتبتين
ثم نطلب اكثر مفرد اذا وضعناه فوق العلامة
المتقدمة فى سطر الخارج وتحتها فى صف الضلع
وضربنا المفرد الفوقانى فى واحد واحد مما يوجد
فى صف الضلع وزدنا المبلغ على ما فى صف المال
ثم ضربنا هذا المفرد الفوقانية بعينه فى واحد واحد
مما يوجد فى صف المال امكن نقصان المبلغ مما تحت
هذه العلامة اعنى المرتبة المنطقة المتقدمة على
المرتبة المنطقة الاخيرة ومما على يسارها فاذا وجدنا
مفردا بهذه الصفة عملنا بها العمل المذكور اعنى
وضعناه فوق هذه العلامة المتقدمة فى سطر
الخارج وتحتها فى صف الضلع وضربناه فى واحد
واحد فيما يوجد فى صف الضلع وزدنا المبلغ على

صف المال ثم ضربنا المفرد الفوقاني في واحد واحد
مما يوجد في صف المال ونقصنا المبلغ مما بحذاء
هذه العلامة وما على يسارها ونخط بينهما تفاصله
وهكذا ينسخ على منوال ما تقدم من زيادة الفوقاني
لاجل صف المال ووضع الجميع في صف الضلع ثم نضرب
الفوقاني في جميع ما يوجد في صف الضلع وزيادة المبلغ
على صف المال ثم زيادة الفوقاني على التحتاني ثانيا
لاجل صف الضلع ثم نقل ما يوجد في صف المال
الى جانب اليمين بمرتبه ونقل ما يوجد في صف الضلع
الى جانب اليمين بمرتبة ثم يطلب مفرد بالصفة المشروحة يوضع فوق العلامة الاخرى الى ان ينتهي النوبة الى المذكورة
العلامة التي فوق مرتبة الاحاد ويتم العمل وبعد تمام
العمل ونقصان ما يجب ان ينقص من صف العدد
ان لم يبق في صف العدد شيء كان ذلك العدد منطق
الكعب وان بقي شيء كان العدد اصم وهذا الباقي كسر

ومخرجه بحسب التقريب الاصطلاحي هو عدد ما بين
المكعبين احدهما مكعب كعبه هذا المثبت في السطر
الخارج والاخر مكعب كعب يزيد كعبه على هذا المثبت
بواحد وطريق استعلام هذا العدد ان يحصل
بالمفرد الموضوع فوق المنطق الاول عمل التعويد
الى وقت النقل وحينئذ يجمع ما حصل في الصفوف
التي يجب صف العدد فوق الخط الفاصل اعني
هزار صف المال وصف الضلع ونزيد على المجموع
فصار واحدا فهذا الحاصل هو عدد ما بين المكعبين
المط اعني مخرج الكسر بحسب الاصطلاح مثال
ذلك اردنا كعب هذا العدد ٥٦٢١٥٩٩
فبعد رسم الجدول ووضع العدد ونسبة العلامات
حسب ما تقرر ويصير هكذا ثم طلبنا اكثر عدد
مفرد يمكن نقصان مكعبه من ثمانين الموضوع
بحال العلامة الاخيرة وعن يسارها فوجدنا ذلك

الاربعة وضعنا فوق العلامة وتحتها في صف الضلع
وضربناها في نفسها وزدنا الحاصل في صف المال
ثم ضربناها فيما يوجد في صف المال ونقصنا الحاصل
وهو اربع وستون من ثمانين بقي ستة عشر ووضعناها
تحت ثمانين بعد الفاصلة ليدل على محو ثمانين
ثم زدنا الفوقاني على التحتاني لاجل صف ثاني
العدد اعني صف المال وضربنا الفوقاني لاجل
صف الضلع على صف الضلع اذا السويه قد انتمت
الى صف الضلع ثم نقلنا جميع ما في صف المال
الى جانب اليمين بمرتبه وما في صف الضلع اليه
بمرتبتين فصار هكذا ثم طلبنا اكثر عدد مفرد
بالصفة المذكورة في الموامرة فوجدناه ثلثه و
وضعناها فوق العلامة التي تتقدم العلامة المرفوع
عنها وتحتها في صف الضلع على يمين المنقول
وضربنا الفوقاني في واحد واحد مما يوجد في صف

ذا الجمع وزدنا الحاصل على صف المال ثم زدنا الفوقاني ثم



الضلع وزدنا المبلغ على ما في صف المال ثم ضربنا
الفوقاني في جميع مفردات صف المال واسقطنا
الحاصل مما يحاذيها في صف العدد ثم زدنا الفوقاني
لاجل صف الضلع على صف الضلع ونقلنا ما في
صف المال الى جانب اليمين بمرتبه وما في صف الضلع
الى هذا الجانب بمرتبتين فصار هكذا ثم طلبنا
اكثر مفرد بالصفة المعلومة فوجدناه اثنين ووضعناه
فوق العلامة الاولى وتحتها في صف الضلع وضربناه
في صف الضلع وزدنا الحاصل على صف المال ثم
ضربناه في صف المال ونقصنا الحاصل من صف
العدد وصار صورة العمل هكذا ولولا انه بقي
من العدد شيء لكان الحاصل فوق العلامات
هو كعب العدد المفروض ولكان ذلك العدد
منطقا وحسبي بقسه وهي الواحد في المثال
وجب ان يزاد ما وضع فوق العلامة الاولى

المال على صف الضلع
وضربنا في المجموع وزدنا الحاصل
على صف المال ثم زدنا الفوقاني
لاجل صف ع

وذلك في مثالنا اثنان على ما توجد في صف الضلع
وهو في مثالنا هذا العدد ١٢٩٢ مرة

[illegible]

١	٥	٤	٢	١	٥	٦	٩
٤	٣	٥	٥	٧	٥	٦	٨
١	٤	١	١	٣	٣		
١	٥	١	١	٣	٣		
	١						
	١						
		٥	٥	٧	٣	٨	٤
		٥	٥	٣	٧		
	٥	٥	٤	٧			
	٥	١	٤	٩			
	٤	٨					
٤	٨						
١	٦						
				١			
							٦
							٤
١	٢			١			
				٩	٢	٩	٢
	٨			٤			
	٤	١	٢	٣			

لاجل صف المال الذي هو ثاني العدد ويضرب
الفوقاني اعني الاثنين فيما يوجد في صف الضلع
ح وهو هذا العدد ١٢٩٤ ويراد الحاصل وهو
٩٥٧٢٨٤
هذا العدد ٢٥٨٨ على ما يوجد في صف المال وهو
هذا العدد ٥٥٢٨٤ فيصير الحاصل في صف المال
٩٥٧٢٨٤
هذا العدد ٥٥٩٨٧٢ ثم يراد الفوقاني اعني

الاثنين مرة اخرى على ما يوجد في صف الضلع فيصير
الحاصل في صف الضلع ١٢٩٩ ثم يجمع الاعداد التي ضوعفة
في هذه الصفوف لا صف العدد ويراد على المبلغ
واحد ليحصل مخرج الكسر الباقي ٩١١٩٩ ٥ ٤

الباب الخامس في الموازين للحساب امتحان

يعرف بالميزان ان صح صح الحساب غالبا وان لم
يصح تعين خطأ الحساب وطريقه ان تجمع سود
الاعداد من غير اعتبار المراتب ويطرح منه تسعة
تسعة الى ان ينتهي تسعة او اقل منها فما بقي فهو
ميزان العدد مثاله اردنا ان ناخذ ميزان هذا
العدد ٤٨٧٥٦ جمعنا الستة والخمسة والسبعة
والثمانية والاربعة فطرحنا من المجموع تسعة
تسعة بقي ثلثة وهي ميزان ذلك العدد وطريق عمل
ميزان الضرب ان يضرب ميزان المضروب في ميزان
المضروب فيه ويطرح من الحاصل تسعة تسعة

فما بقي ينبغي الا ان يكون مساويا لميزان حاصل الضرب
وميزان القسمة ان يضرب ميزان الخارج من القسمة
في ميزان المقسوم عليه ويزيد على الحاصل ميزان
الباقي ان بقي شي ويطرح منه تسعة مكررا فالباقي
ينبغي ان يكون مساويا لميزان المقسوم وميزان
الجذر وسائر المنازل ان يضرب ميزان سطر
الخارج في نفسه للجذر ثم في الحاصل للكعب
ثم في الحاصل الثاني لجذر الجذر ثم في الحاصل
الثالث لجذر الكعب ثم في الحاصل الرابع لكعب
الكعب وعلى هذا القياس وكل ما جاوز الحاصل
تسعة فنطرحها منه واذا حصل ميزان الضلع
المفروض يزيد عليه ميزان الباقي من العدد ان بقي
شي ويطرح فيه تسعة ان جاوزها فالباقي
ينبغي ان يكون مساويا لميزان العدد المطضلعه

الباب السادس في استخراج الضلع الاول من كل

مضلع مفروض بطريق اهل التنجيم كل مضلع مفروض
يوجد في المرتبة التي اذا قسم عددها على عدد منزلته
لم يبق شي اي بعدد منزلته عددها يقال
هذا العدد منطق بذلك المضلع واذا لم يعد
عدد منزلته عددها يقال انه اصم به فمرتبة الدرج
منطقة لجميع المضلعات ولا ينطق المرفوع مرة
والدقايق لشي منها والثاني والثواني منطقان
بالمال لا غير والثالث والثوالث بالمكعب والرابع
والروابع بمال المال والخامس والخوامس بمال
الكعب والسادس والسوادس بكعب المكعب
وعلى هذا القياس فاذا اردنا ان يستخرج في عدده من و
ضلعه الاول على انه مضلع ومضلع العدد وبخط معروض بضع و
فوقه خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طولانيا
ويعلم المراتب المنطقه بذلك المضلع بعلامة
كم كانت متقدما في مرتبة الدرج ويجعل الخطوط مبتديا

التي على يسار المراتب المنطقة مشاه لتميز الادوار
بعضها عن بعض فالمرتبة الاخيرة من كل دور
هي المنطقة بالمضلع المفروض والباقي اصم و
يقسم الجداول في الطول صفوفا بعدد مراتب المضلع
المفروض ويكتب اسمائها على الجانب الايمن كما
سبق في حساب الهند ثم يطلب اكثر مفرد
يمكن نقصان مضلعه المفروض عما كان
في صف العدد من الدور الاول اعني الدور
الايمن فاذا وجد نضعه في سطر الخارج فوق
المنطق الاول اي فوق الجدول الاخير من الدور
الاول وتحته في اسفل صف الضلع ونضع مضلعاته
المتوالية في اسافل الصفوف على التوالي الى
ان يضع مضلعه المطلوب تحت صف العدد
بحيث يقع آخر مرتبته في جدول آخر الدور ليكون
محاذيا لما وضع في سطر الخارج ونقصه عما يحاذيه

من العدد ثم يزيد المفرد الفوقاني على التحتاني
الذي في صف الضلع مرة لصف ما في العدد ونضربه
في المجموع ويزيد الحاصل على ما في صف المال
ونضربه في هذا المجموع ويزيد على ما فوقه و
هكذا الى ان ينتهي الى صف ثاني العدد ثم يعمل
هكذا الصف ثالث العدد اعني يزيد المفرد الفوقاني
على التحتاني الذي في صف الضلع مرة اخرى
لصف ثالث العدد ونضربه في المجموع ويزيد
الحاصل على ما في صف المال ويضربه في هذا
المجموع ويزيد على ما فوقه وهكذا الى ان يبلغ الى
صف ثالث العدد ثم يعمل هكذا الصف صف
الى ان ينتهي الى صف الضلع فيزيد المفرد الفوقاني
على ما في صف الضلع لاجله ثم ينقل ما في ثاني
العدد بمرتبة الى اليسار على عكس حساب الهند
وما في ثالثه ايضا الى اليسار بمرتبتين وما في رابعه

كذلك ثلث مراتب وهكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع
فتقلبه بعدد الصفوف التي يجب صف العدد
ثم نطلب اكثر عدد بالصفة المذكورة فاذا وجد
نصفه فوق المنطق ونحته في صف الضلع على
يسار ما وضع فيه ونضربه فيما وضع فيه ونزيد
الحاصل على ما فوقه ثم نضربه فيما فوقه ونزيد الحاصل
على ما فوقه وهكذا الى ان ينتهي الى صف ثاني
العدد فنضربه فيما وضع فيه وننقص الحاصل
عما في صف العدد ثم نعمل لصف صف كما ذكرنا ماني و
للعمل ونقل على ما سبق وهكذا نعمل في كل
دور على قياس ما قلنا في حساب الهند الى ان
نفني العدد الى حيث شئنا ان نقطع العمل
فما حصل في سطر الخارج فهو الضلع الاول
لذلك المضلع تحقيقا ان لم يبق في صف العدد
شئ والا يكون تقريبا ويعمل كما ذكر في صف العدد

شئ ولا يكون تقريبا ويعمل كما ذكر في حساب
الهند لاستخراج المخرج الاصطلاحي من الكسر
الضلع والدرجة من سطر الخارج ما وقع فوق
الدرجة من صف العدد واذا نعمل مرتبه
الدرجة نعمل بها ساير المراتب المتنازلة والمتصا عدة
مثاله اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد ى
ط مط ك درجه وضعناه ورسمنا الجداول
الطولية وفصلنا الادوار بالخطوط المثناة
كما ذكرنا وطلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة
فوجدنا كد وضعناه فوق المنطق الاول وهو ط ونحته في اسفل الجدول وضربناه في نفسه حصل ع
لو نقصناه عما بحاذئه اعني عن ط بقي لح
وضعناه تحت ط بعد الخط الفاصل ثم زدنا
الفوقاني اعني كد على التحتاني فصار مح نقلنا
الى اليسار بمرتبه ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة وجدناه ما وضعناه فوق منطق

الدور الثاني وتحته على يساره ح ثم ضربنا آفي
ح حصل لح نقصنا ب من لح بقي آ وضعناه
تحت لح بعد خط المحو ثم نقصنا ح من مط بقي
ايضا آ وضعناه تحته ثم ضربناهما في نفسه
حصل كح آ ولم يكن نقصان لح مما تحداه
وهو آ احدنا من آ الذي على يمينه الح ونقصنا
آ من ك بقي مط ووضعناه تحته بعد خط المحو
ثم زدنا ما آ العوقاني على ما آ الذي في اسفل الجدول
فصار في اسفل الجدول مط كب نقلناه الى
اليسار بمرتبة وطلبنا اكثر عدد الخرنا الصفة
المذكورة فوجدناه م وضعناه فوق منطق
الدور الثالث وتحته على يساره كب فضربناه
في مط حصل لت م نقصناه من لح يط بقي لط وضعنا
لط تحت مط بعد خط المحو ثم ضربناه في كب حصل
يدم نقصناه مما تحداه وقطعنا العمل لخروج جذره

واضعنا لما بلغنا الى آ الذي كان تحذاه ووضعنا ى تحتاه آ بعد خط المحو ثم م

مما عاذ به ... وضعناه تحته بعد خط المحو ثم ضربناه في نفسه حصل كرم نقصناه

العدد

م		با		بد	
		ك	ط	ط	ى
				و	ه
				ى	
				ل	
			ع	ا	
			ا		
		ا	ك		
		ط	ى		
		م	ل		
		ط			
	م	ه			
	د	ه			
م	ح				
ك	خ	الخ			
م	س	ط			
		ه	ع	له	

... طك ما دقيقه وبقي من العدد مح نح كر
ثانيه وما وقع فوق الدرجة درجة وهو ما ثم اوردنا
مثالا لاستخراج الكعب ولم نتعرض لشرح العمل
حذرا عن التطويل الممل وما ذكرناه كاف في
ساير الاعمال لمن تامل في المواضع ونضم اليه
ما ذكر في حساب الهند لاهل التنجيم ميزان يعرف
به صحة العمل وخطاؤه كما في حساب اهل الهند
الا ان المنجمين يلقون من كل عدد تسعة وخمسين
تسعة وخمسين الى ان يبقى تسعة وخمسون
او اقل ويسمون الباقي ميزان هذا العدد واهل
الهند يلقون تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة او
اقل وباقي الاعمال ما مر في حساب الهند من غير
تفاوت الفن الثاني في المساحة وهي اربعة
اقسام مساحة البسائط ومساحة الاجسام ومساحة
الابعاد ومساحة الاجرام فللفن صدر واربع

حقالات المصدر المساحة تحصيل كمية ما في
الممسوح من امثال الممسوح به او اجزائه او كليهما
والممسوح به خط مفروض معلوم او مربع معلوم
لقطعة او دائرة على الخط ان الممسوح خطا او مربع
الخط المفروض اذا كان سطحا او مكعبه اذا كان
جسما ثم نصدر الكلام بذكر حدود فنقول
النقطة ذو وضع غير قابل للانقسام والخط
ما له طول فقط ونهايته النقطة ان كان
متناهيا في الوضع والسطح ما له طول وعرض
لا غير وهو ان كان متناهيا في الوضع كان
نهايته الخط او الخطوط والجسم ما له طول وعرض
وعمق وهو ما يساويه قدرا او وضعا في وجوب
سائر الابعاد ونهايته السطح وقد يتحد الخط
والنقطة ايضا والخط المستقيم هو اقصر الخطوط
الواصلة بين النقطتين وقد يفسر بما اذا قيل

لم يتغير بوضعه وبابه تطرف وسط والخط
المستدير هو الذي يكون في جهة تقعره نقطة
ثابتة جميع الخطوط الخارجة منها اليه وتلك
النقطة مركزه وتلك الخطوط انصاف اقطاره
وما سواهما يقال له المنحني والمستوي من السطوح
هو الذي لو اوصل بين اي نقطتين منه بخط
مستقيم لم يخرج هذا الخط من هذا السطح
والمستدير منها هو الذي اذا قطع بسطح مستو
حدث فيه دائرة وقد يخص المستدير بما يوجد
في جهة تقعره نقطة يتساوى الخطوط الخارجة

وذلك في السطح الكري مطلق في غير مخصص عما يكون المستوي موازيا للقاعدة ٢م

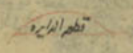
منها اليه وهذه النقطة مركزه وما سوى المستوي
والمستدير من السطوح يقال له المنحني الزاوية
السطحية وهي البسيطة ايضا هي هيئة تحدث
عند نقطة من السطح من حيث هو ذو حدين
متصلين بتلك النقطة والزاوية المجسمة هي

يجتمع سطح او سطوح محيط بالجسم عند نقطة واحدة
منه والنقطة التي يتصل او يتقاطع عليها خطان
فصل مشترك لهما وكذا الخط للسطوح والسطح
للاجسام والزاويه قايمة ان احاط ضلعاها بعد
الاخراج باربع زوايا متساويه والخط عمود على
الخط ان قطعه على قوايم وعلى السطح ان احاط
مع كل خط مستقيم يعرض فيه ملاقيا له بزوايا
متساويه ومايل ان لم يكن وكذلك والسطحان
يتقاطعان على قوايم ان احاط كل عمودين مستقيمين
يخرجان فيهما من ابتدا نقطة يعرض على فصلهما
المشترك بقايمة والمتوازيه من الخطوط هي
المستقيمه الكاينة في سطح واحد التي لا تلاقي
وان اخرجت في الجهتين الى غير النهاية ومن
السطوح وهي المستويه التي لا تلاقي وان اخرجت
في الجهات كذلك وقد يقال في غير المستقيمة و

هذه هي الرسوم المرسومة في
الكتب المشهورة ومنها ولها
وعليها امور فصلناها في
مواضع لايقة بها وهذا
المختصر لا يسعها

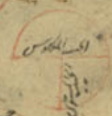
والمستويه منها متوازيه اذا لم يختلف الابعاد
بينهما اصلا كالسطوح الكرية المرسومة على
مركز بعينه والدواير المرسومه عليه او على
قطبين باعيانهما والشكل ما احاط به حد او اكثر
والمسطح منه المحاط بخط او اكثر والمجسم هو
المحاط بسطح او اكثر والدايره شكل سطح يحيط
به خط مستدير هو محيطها ومركزه مركزها وانصاف
اقطارها والمستقيم الخارج منها الى المحيط في
الجهتين قطرها ومنصف اياها وكل خط يقطع
الدايرة فهو وترلها وما يفرزه من المحيط قوس
وقطعة الدايره شكل سطح يحيط به الوتر وقوسه
قطاع الدايره شكل سطح يحيط به الوتر وقوسه
قطاع الدايره سطح يحيط به طايفة من المحيط
مع نصفي قطرين غير متحدين مارين بطرفيها الجيب
المستوي عمود يخرج من احد طرفي القوس





على قطريهو بالطرف الاخر منهما وما بين موقع العمود
وطرف القوس من القطر جيب معكوس لها
ويسمّى سهما ايضاً والجيب المستوي لايجاوز
نصف القطر ويقال له الجيب الاعظم والجيب
الكلي بخلاف الجيب المعكوس فانه قد يجاوزه
ايض وجيب الزاويه هو جيب القوس المحصورة
بين ضلعها من دايرة وقعت الزاويه في مر
كزها الشكل المسطح البيضي ويسمّى الاهليلجى
ايضاً هو المحاط بقوسين متساويتين كل منهما
اصغر من نصف المحيط هكذا والوتر المشترك
بين القوسين قطره الاقصر والعمود الخارج
من منتصف هذا الوتر المنتهي من الجانبين
الى القوسين قطره الاطول وان كان كل اكثر
منه فهو الشكل المسطح العدسي هكذا والوتر
المشترك بين القوسين قطره الاقصر والعمود

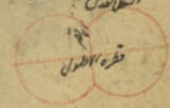




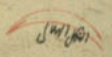




الاطول وا لعمود الخارج من منتصف
هذا الوتر المنتهي من الجانبين
الى القوسين قطره



الخارج من منتصف هذا الوتر المنتهي من الجانبين
الى القوسين قطره الاطول من منتصف هذا
الوتر المنتهي من الجانبين الى القوسين قطره الاطول
الشكل الهلالي سطح احاط به قوسان وترهما
واحد وحدبتا القوسين الى جانب واحد
هكذا فان كان كل من القوسين قوسا من
الدور فالشكل نعلي هكذا الاشكال المستقيمة
الاضلاع هي التي يحيط به خطوط مستقيمة ويسمّى
مثلثا ان كانت ثلثة خطوط وذا اربعة اضلاع
ان كانت اربعة وذا خمسة اضلاع ان كانت
خمسة وعلى هذا القياس والمثلث اما متساوي
الاضلاع او متساوي الساقين او مختلف الاضلاع
وايضاً المثلث اما قائمة الزاوية او منفرج الزاوية
او حاد الزوايا وعمود المثلث خط مستقيم خارج
من احدى زواياه قايم على الضلع الموتر لها داخلا





الخارج

في المثلث او خارجًا عنه ويسمّى ذلك الضلع با
لقاعدة وطرف العمود الذي عند الزاوية يسمّى
راسه مركز المثلث نقطة في سطحه يكون بعدها
عن جميع الاضلاع متساوية وذو اربعة اضلاع
امّا متساوي الاضلاع والزوايا ويسمّى مربعا
وامّا متساوي الزوايا ومختلف الاضلاع ويسمّى
مستطيلا وامّا متشاركان في تساوي القطرين
اعني الخطين الواصلين بين الزاويتين المتقا
بلتين وامّا متساوي الاضلاع ومختلف الزوايا
ويسمّى معينا وهو مع الاول يشتركان في تقاطع
القطرين على قوايم والثلثة في توازي الاضلاع
وامّا مختلف الاضلاع والزوايا وهو امّا ان
يكون كل ضلعين متقابلين منه متوازيين
متساويين ويسمّى الشبيه بالمعين وامّا ان
يكون الضلعان منه متوازيين والاخران غير

المعين

الشبيه بالمعين

متوازيين

متوازيين ويسمّى بذي الذنبة وذي الجناح وهي
ثلثة اقسام الاول ذو الذنبة الواحدة وهو ما
كان احد الضلعين الغير المتوازيين عمودًا على
المتوازيين الثاني ذو ذنبتين متساويتين
وهو ما يساوي الضلعان الغير المتوازيين الثالث
مختلف الذنبتين وهو ما كان فيه الضلعان الغير
المتوازيين غير متساويين ولا يكون احدهما عمودا
على المتوازيين الحلقة المسطحة شكل مسطح محيط
به دايرتان مركزهما واحد واذا قسمت بخطين
تسامتان المركز الى قسمين يسمّى كل قسم منها
قطعة الكرة شكل مجسم يحيط به سطح مستدير
بالمعنى الاخص هو محيطها وتلك النقطة مركز
حجمها والمستقيمة الخارجة منها اليه انصاف
اقطارها والخارجة منها الى المحيط في الجهتين
قطرها فان كان هو الذي يتحرك عليه الكرة

ذو الذنبتين المتساويين

الحلقة المسطحة

يسمى محورا وطرفاه قطبي الكرة وقطبي الحركة قطعة
الكرة التامة قطعة من الكرة يحيط بها سطح
مستدير ودايرة فقط هي الحادثة من توهم قطع
سطح مستو للكرة الى قطعتين وهي الفصل المشترك
بينهما واعظم دايرة يقع فيهما ان نصفها وتحد
مركزاهما والا فلا وقطب القطعة نقطة
على سطحها يتساوي جميع الخطوط الخارجة
منها الى محيط القاعدة ويسمى راس القطعة نقطة
على سطحها يتساوي جميع الخطوط الخارجة منها
الى محيط القاعدة ويسمى راس القطعة ايضا و
الخط الواصل بينه وبين مركز القاعدة يسمى ارتفاع
القطعة وسهمها ايضا منطقة الكرة هي العظيمة
القايمة على المحور ويتساوي بعدها عن القطبين
ويكون قطباها قطبي الكرة ومحورها محورها قطاع
الكرة وهو مجموع القطعة التامة مع مخروط



مستديرا راسه مركز الكرة وقاعدته قاعدة القطعة
سطح الكرة هو المحصور بين نصفي دايرتين
عظيمتين من دوايرها الاسطوانة المستديرة
شكل مجسم يحيط به دايرتان متساويتان ومتوازيتان
هما قاعدتاها وسطح واصل بين محيطهما بحيث
اذا ادير مستقيم واصل بين المحيطين موازيا ما
للسهم ما بين السطح والخط الواصل بين المركزين
هو محور الاسطوانة وسهمها فان كان عمودا
على الدايرتين فالاسطوانة قايمة والا فمايلة
المخروط شكل مجسم يحيط به دايرة هي قاعدته و
سطح صنوبري يرتفع منها على التضايق الى نقطة
هي راسه بحيث اذا ادير مستقيم واصل بين النقطة
ومحيط قاعدته ما بين السطح والخط الواصل
بين راسه ومركز قاعدته هو محور المخروط و
سهمه فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط

قائم والا فمايل مثلث المخروط مثلث مار بسهمه قاطع
بقاعدته على قوائم والمخروط الناقص هو ما بقى من
المخروط بعد ان قطع بسطح مستو مواز لقاعدته
والقى ما فوق القاطع الاسطوانة المضلعة و
المخروط المضلع هو ما يكون قاعدته شكلا مستقيم
الخطوط ∴ المقالة الاولى في مساحة السطوح
وفيها بابان الباب الاول في مساحة السطوح
المستوية اما مساحة المثلث بوجه يعم جميع انواعه
فانها بضرب عموده في نصف قاعدته فان كان
متساوي الاضلاع وطريقها ان ياخذ جذر ثلثة
ارباع مربع احد الاضلاع وهذا الجذر مقدار
العمود الخارج من اية زاوية كانت الى الضلع المو
لها ونضربه في نصف احد الاضلاع فالحاصل
مساحته وان كان متساوي الساقين و
طريقها ان يحصل العمود الخارج من الزاوية التي

بين الساقين الى القاعدة وطريق تحصيله ان ينقص
مربع نصف القاعدة من مربع احد الساقين فجذر الى القاعدة و
الباقي هو مقدار العمود فحاصل ضربه في نصف
عمود القاعدة هو مساحة المثلث وان كان غير
هذين وطريقها يسهل باستعلام عمود المثلث وثم
نوع آخر شامل لاقسامه لا يحتاج فيه الى العمود
باحد فصل نصف مجموع الاضلاع الثلثة على
كل ضلع ويضرب احد الفصول الثلثة في احد
الاخرين ثم الحاصل في الاخر ثم الحاصل في نصف
مجموع الاضلاع فجذر الحاصل الاخير هو مساحة
المثلث مثال ذلك فرضنا احد اضلاع المثلث
عشرة والاخر سبعة عشر والضلع الباقي احدا
وعشرين فيكون نصف مجموع الاضلاع اربعة
وعشرين فضله على العشرة اربعة عشر وعلى سبعة
عشر سبعة وعلى احد وعشرين ثلثة فضربنا اربعة

عشر في سبعة حصل ثمانية وتسعون ضربناه في
ثلثة حصل مائتان واربعة وتسعون ضربناه
في اربعة وعشرين نصف مجموع الاضلاع حصل
سبعة آلاف وستة وخمسون اخذنا جذره
فكان اربعة وثمانين وهو المط واما استخراج
موقع العمود فاما بعمل اليد واما بالحساب
اما عمل اليد وطريقه ان نجعل الضلع الاطول قاعدة
للاولوية لا للضرورة وندير على الزاوية التي
يوترها الضلع الاطول ببعد الضلع الاقصر دايرة
فننصف ما وقع في الدايرة من القاعدة هو موقع
العمود ولو اردنا موقع عمود خارج من زاوية
اخرى نجعلها مركزا وندير عليه ببعد احد
الضلعين المحيطين بها دايرة فننصف ما وقع
في الدايرة من الضلع الموتر لتلك الزاوية داخل
المثلث او خارجا منه اذا اخرج على استقامته

فهو

فهو موقع العمود مثاله اردنا ان نحصل موقع
عمود خارج من زاوية ا من مثلث ا ب ج على ضلع
ب ج وجعلنا نقطة ا مركزا وادرنا عليها ببعد
ا ب دايرة ط ب د ونصفنا ب د الذي وقع في الدايرة
على نقطة ه فهو موقع العمود فوصلنا ا ه فهو العمود
وقع داخلا في المثلث في الصورة الاولى وخارجا
عنه في الصورة الثانية واما بالحساب وطريقه
ان يضرب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية
التي تخرج منها العمود في التفاضل بينهما ويقسم
الحاصل على الضلع الباقي وهو الذي وقع عليه
العمود فما خرج ان كان مساويا للضلع الثاني
كان اقصر الضلعين قايما على القاعدة وان كان
اقل منه وقع العمود داخل المثلث وان كان اكثر
منه وقع خارجا عنه فيكون بعد موقع العمود
عن ملتقى الضلع الثاني اعني القاعدة مع اقصر الاخرين





بقدر نصف التفاضل بين القاعدة وخارج القسمة
مثاله فرضنا في مثلث ابج ضلع اب عشرة واج
سبعة عشر وبج احدا وعشرين فاردنا معرفة بعد
موقع العمود الخارج من نقطة ا على ضلع بج
من احد طرفيه كان مجموع ابـ اج سبعة وعشرين
ضربناه في تفاضلهما وهو سبعة حصل مائة
وتسعة وثمانون قسمناه على ضلع بج القاعدة
وهو احد وعشرون خرج من القسمة تسعة ولما
كان اقل من القاعدة علم ان العمود قد وقع
داخل المثلث فنقصنا خارج القسمة عن القاعدة
بقي اثنا عشر نصفه ستة وهو بعد موقع العمود
عن نقطة ب وان اردنا معرفة موقع عمود خارج
عن نقطة ج جمعنا ضلع اج بج حصل ثمانية وثلثون
ضربناه في تفاضلهما وهو اربعة حصل مائة واثنان
وخمسون قسمناه على ضلع اب خرج خمسة عشر وخمس

فمربع العمود منتصف سه
والا لزم بطلان العروس

فضله

فضله على القاعدة خمسة وخمس نصفه اثنان
وثلثة اخماس واحد مثال آخر نفرض مثلثا احد
اضلاعه اب عشرة وبج تسعة واج
سبعة عشر واردنا موقع العمود الخارج من نقطة
ا لمجموع ضلعي اب اج سبعة وعشرون ضربناه
في تفاضلهما حصل مائة وتسعة وثمانون قسمناه
على قاعدة بج وهي تسعة خرج احد وعشرون ولما
كان اكثر من ضلع بج علمنا ان العمود وقع خارجا
من المثلث ونصف التفاضل يكون ستة وهو
بعد موقع العمود عن نقطة ب خارجا عنه
طريق للاستعلام موقع العمود باحد التفاضل
بين مربع احد الاضلاع و بين مجموع مربعي
الضلعين الباقيين فنعرض احد هذين
الضلعين قاعدة ويقسم نصف التفاضل عليه
فما خرج فهو بعد موقع العمود عن الزاوية التي

يوترها الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع
الاول فيكون موقع العمود خارجا عن المثلث من
جانب هذه الزاوية وان لم يكن تفاضل
فتلك الزاوية قائمة وان كان الفضل لمجموع
المربعين وكان نصف التفاضل اقل من مربع
القاعدة فموقع العمود داخل المثلث وان كان
مساويا له فالزاوية التي يحيط بها الضلع الاول
مع القاعدة قائمة وان كان اكثر فالعمود يقع
خارجا عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة
يكون بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها
الضلع الاول ولهذا اح يكون اكثر من القاعدة
مثاله من المثلث المتقدم كان مربع ضلع اح مايتين
وتسعة وثمانين نقصنا منه مجموع مربعي الاخرين
وهي مائة وواحد وثمانون بقي مائة وثمانية ولما
كان الفضل لمربع الضلع الاول علم ان العمود وقع خارجا

من جانب زاوية ب فقسمنا نصفه وهو اربع وخمسون
على ضلع ب ج وهو تسعة خرج من القسمة ستة وهو
بعد موقع العمود عن نقطة ب مثال اخر
نقصنا مربع اب وهو مائة من مجموع مربعي الاخرين
وهو ثلثمائة وسبعون بقي مائتان وسبعون فقسمنا
نصفه وهو مائة وخمسة وثلثون على القاعدة وهي
تسعة خرج من القسمة خمسة عشر وهو بعد موقع
العمود عن نقطة ج الى جانب ب مجاوزا عنه
الى الخارج وذلك لان نصف فضل مجموع المربعين
كان اكثر من مربع القاعدة فاذا نقصنا القاعدة عنه
بقي البعد عن نقطة ب ستة وهو المراد طريق آخر
لاستعلام موقع العمود ان ينقص مربع احد
القصرين من مجموع مربعي الاخرين ويقسم
نصف الباقي على الاطول فما خرج فهو بعد موقع
العمود على الاطول من طرف الاقصر الاخر داخل المثلث

او يضرب مجموع الاقصرين فى تفاضلهما ويقسم
الحاصل على الاطول فما خرج من القسمة ينقصه
عن الاطول فنصف الباقى هو بعد موقع العمود
عن طرف اقصر الاضلاع الواقع على الاطول داخل
المثلث وبعد معرفة موقع العمود سهل معرفة مقدار
العمود بان يمسح ما بين موقع العمود وراسه
ويمكن استعلامها بالحساب ايضا وذلك
بان يضرب بعد موقعه عن احد طرفى القاعدة
فى نفسه وينقص الحاصل من مربع الضلع المتصل
بذلك الطرف وناخذ جذر الباقى فهو العمود
مثال لاستخراج العمود والمساحة لما كان بعد
موقع العمود الحاصل من العمل الاول ستة
يكون مربعه ستة وثلثين نقصناه من مربع
الضلع المتصل بهذا البعد وهو مائة واربعة
وستون جذره ثمانية وهو مقدار العمود

ضربناه فى نصف القاعدة وهو عشرة ونصف حصل
اربعة وثمانون وهو مقدار مساحة المثلث موافقا
لما سبق طريق آخر لاستعلام العمود ان كان زاويا
المثلث معلومة ضربنا حيث احدهما فى احد الضلعين
المحيطين بتلك الزاوية وقسمنا الحاصل على ستين
ليخرج العمود الواقع على الضلع الاخر ولو عملنا
بحسب تمامها هذا العمل حصل بعد موقع العمود
الخارج من هذه الزاوية واما مساحة باقى
الاشكال المسطحة المستقيمة الاضلاع فالمربع
والمستطيل اسهل الجميع مساحة فيضرب احد
ضلعيه فى نفسه او فى الاخر والمعين يضرب
احد قطريه فى نصف قطره الاخر وباقى الاشكال ضلعيه
المستقيمة الاضلاع يرد الى هذه الاشكال اما
الدائرة فمحيطها اعنى الخط المستدير ثلثة امثال
قطرها ومثل سبع قطرها تقريبا على ما بينه ارشميدس

فاذا كان قطرها معلوما ومحيطها مجهولا ضربنا
القطر في اثنين وعشرين وقسمنا الحاصل
على سبعة فالخارج من القسمة مقدار المحيط
وان كان بالعكس يعني كان المحيط معلوما
والقطر مجهولا لاضربنا المحيط في سبعة
وقسمنا الحاصل على اثنين وعشرين فالخارج
من القسمة هو القطر ولمساحة سطح الدايره
طرق كثيرة منها ان يضرب نصف القطر
في نصف المحيط ومنها ان يضرب مربع نصف
القطر في ثلثة وسبع ومنها ان يضرب مربع
القطر في ثلثة وسبع احد عشر ويقسم الحاصل
على اربعة عشر ومساحة قطاع الدايرة ان يضرب
نصف القطر في نصف قوس القطاع ومساحة
قطعة الدايرة ان يمسح قطاع الدايرة ثم يمسح المثلث
الذي فيه وينقص مساحته من مساحة القطاع

على سبعة ومنها ان يضرب مربع القطر في احد عشر ويقسم الحاصل ح

لسمى مساحة قطعة الدايرة ان كانت اصغر
من نصف الدايرة ويضم مساحته الى مساحة
القطاع ان كانت اكثر واما السطوح التي
يحيط بها الخطوط المستديرة فمنها الاهليلجي
وطريق مساحته ان يمسح كل من قطعتي الدايرتين
اللتين على طرفي قطره الاطول ومنها
العدسي وطريق مساحته ان يمسح كل من قطعتي
الدايرة اللتين على طرفي قطره الاقصر ومنها
الحلقة المسطحة وطريق مساحتها ان يفصل
فضل مساحة الدايرة العظمى على الدايره الصغرى
او يضرب البعد بين الدايرتين في نصف مجموع
محيطي الدايرتين ومساحة قطعة الحلقة المسطحة
ان يضرب نصف مجموع القوسين المحيطتين
في البعد بين القوسين ومنها الشكل الهلالي
والنعلي وطريق مساحتها ان يمسح قطعتا الدايرتين

ويوخذ الفضل بينهما **الباب الثاني** في مساحة
السطوح المستديرة مساحة بسيط الكرة ما يحصل
من ضرب قطرها في محيط دايرة عظيمة يحدث
فيها ومساحة بسيطة قطعة الكرة مساحة دايرة
نصف قطرها مساو لبعد قطب القطعة عن
محيط قاعدتها ومساحة السطح المستدير لضلع
الكرة ان يضرب قطر الكرة في الميل الاعظم بين
الدايرتين المحيطتين به ومساحة سطح الا
سطوانة المستديرة ان يضرب محيط قاعدتها
في سهمها او يضرب قطر القاعدة في السهم ثم
الحاصل في ثلثة وسبع وان كان الاسطوا
مضلعة فمساحتها مساحة السطوح المستقيمة
الاضلاع المحيطة بها ومساحة سطح المخروط
المستدير ان يضرب نصف محيط قاعدته
في الخط الواصل بين راسه ومحيط قاعدته

ان كان المخروط قايما وفي نصف مجموع اقصر
الخطوط الواصلة بين راسه ومحيطها واطول
الخطوط الواصلة بينهما وبعبارة اخرى في نصف
مجموع ضلعي مثلث المخروط ان كان المخروط
مايلا وان كان المخروط مضلعا فمساحتها
مساحة جميع المثلثات المحيطة بها **المقالة الثانية**
في مساحة الاجسام مساحة الكرة ان يضرب نصف
قطرها في ثلث بسيطها او ان يضرب ثمن قطرها ثلثي
في سطح عظيمتها او يضرب مكعب قطرها في
احد عشر ويقسم الحاصل على احد وعشرين
ومساحة قطاع الاكر ان يضرب سدس قطر
الكرة في مساحة بسيط الكري ومساحة قطعة القطعة
الكرة الثانية ان ينقص ارتفاع القطعة من
نصف قطر الكرة ويضرب ثلث الباقي في سطح
قاعدة القطعة فيحصل مساحة مخروط القطاع

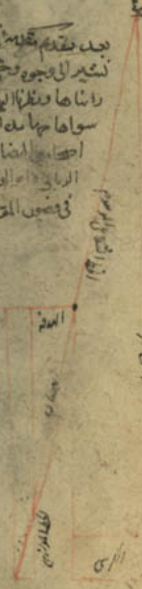
بنقصها من مساحة القطاع ليحصل مساحة قطعة
الكرة ومساحة ضلع الكرة ان يضرب نصف قطرها
فى ثلث مساحة بسيط هذا الضلع ومساحة الاسطوانة
ان يضرب مساحة احدى قاعدتيها فى العمود الواقع
على قاعدتها اما داخل الاسطوانة او خارجا
عنها وهو فى الاسطوانة القايمة سهمها واما
استخراج عمودها فى الاسطوانة المايلة فان
يضرب جيب زاوية ميلها اعنى اصغر الحوادث التى
يحصل من سهمها وسطح القاعدة فى سهمها محيطا
ومساحة المخروط ان يضرب ثلث مساحة قاعدته
فى العمود الخارج من راس المخروط على سطح
قاعدته داخلا كان فى المخروط او خارجا منه
وهو فى المخروط القائم سهمها وفى المخروط الغير
القايم عمود مثله ان كان المخروط مستديرا
اعنى المثلث المار بسهمه القاطع لقاعدته على قوايم

سطحه المستديرة

وبعبارة اخرى هو المثلث المؤلف من اطول
الخطوط الواصلة بين راسه ومحيط قاعدته
واقصرها وقطر القاعدة فيستخرج كما يستخرج فى
ساير اعمدة المثلثات وان كان المخروط مضلعا
يضرب سهمه فى جيب زاوية ميله محيطا ومساحة
المخروط الناقص ان يضرب قطر قاعدته فى العمود
الواقع بين سطحيه ويقسم الحاصل على التفاوت
بين قطرى القاعدة والسطح الاعلى الموازى لها
فما خرج فهو عمود المخروط التام نقص منه العمود
الاول فما بقى منه فهو عمود المخروط الصغير ثم
يمسح المخروطان وينقص الاقل من الاكثر ليبقى
ما اردناه ويشير الى وجوه وجهة حسب راينا ها
ونظرنا اليها من مرايا سواها جهابذة الصناعة
اصحاب البضاعة كالعالم الربانى ابو الوفا البو
المقالة الثالثة من الفن الثانى فى مساحة الابعاد

مساحة و

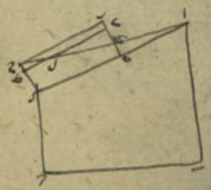
وفيه ابواب **الباب الاول** اعلم ان القوم طولوا
الكلام وابعدوا المقام وسلكوا مسالك صعبة المرام
ونحن بعون الله وحسن توفيقه نتخذ لوحا من خشب
او شبهه او شبههما من الاجسام الصلبة عرضه
نصف ذراع وطوله قدر اصالحا من الاذرع
فانه كلما كان الطول كان معرفة الابعاد به اكثر فلنجعله
ذراعين ونلطف في استواء جانبيه وسطح
وجهه وقيام زواياه ونركب عند واحد من زوايا
قطبيا وعضادة بهدفتين مثقوبتين بالطول
ونفصل من خط العرض مما يلي القطب اصبعا
واحدا اعني جزءا من اثني عشر جزءا فان الذراع
اربعة وعشرون اصبعا ثم نقسم الاصبع المفصول
بخمسة اقسام متساوية ونخرج على موضع ثلثة
اجزاء من موضع القطب خطا موازيا للطول ونقسم
ذلك الخط باقسام متساوية لخمس الاصبع ونقسم



العرض والعرض مثل ذلك وكذا الطول الذي يقابل
القطب ثم نقسم كلا من الاجزاء الطولية والعرضية
بالدقايق والثواني ونسودهما بالغا ما بلغ الى حيث
امكن وتبين من ذلك ان العرض ينقسم
الى ستين والطول الى مائتين واربعين
من الاقسام الاولية ولنسميه بالدرجات

الفصل الاول في معرفة الابعاد التي على بسيط الارض
كعروض الانهار والاودية والصحارى من غير
ان اوصل اليه نضع على الارض كرسيا طوله
ذراعان ونصف ونحمل عليه الالة بحيث يمكن
الناظر من النظر في ثقبة العضادة ولا يصعب
في حملها ونجعل الزاوية التي فيها القطب الى فوق
مما يلي اعيننا ونظر من الهدفة الفوقانية حتى نرى
من الهدفة الاخرى الموضع الذي نريد ان
نعرف بعده عنا فاذا انتهى شعاع نظرنا اليه

نظرنا الى موضع تقاطع العضاده والخط الموازي
للطول ليعرف ما بين موضع التقاطع ومنتهى الخط
المذكور مما المناسب الدرجات ليحصل المطلوب فان
عدة درجات الخط منها ولعدة اذرع البعد وذلك
ما اردناه الفصل الثاني في معرفة ابعاد الاشياء
المرتفعه في الهواء من غير ان يصل الى اصله وهو
ثابت لا يزول مثل رووس الجبال وعلو الصاب
وقطع الغيوم وامثاله في الهواء وابعاد اهل الالات الطلالات
والقسي ونظايرها يرفع الاله على القاعدة المتقدمة
ويمكن المناظر التي يلينا عليه والقطب
مما يلي اعيننا ويرفع الاخر وننظر من الزاويه
المتباينة مع خط الطول حتى يمكن ان نرى النقطه
المطلوبة البعد ثم يمكن تحت اللوح ما يمسكه
حتى لا يزول عن محاذاته ثم ننظر من الهدفين
الى النقطة المطلوبة ويعرف ما بيننا وبين نقطه



تقاطع العضاده الخط الطولي من الدرجات
ونأخذ نسبته ليحصل المطلوب فان عدد الاذرع
في هذه الصورة منها ونسبته من عدد الدرجات
الفصل الثالث في معرفة ارتفاع الاشياء العاليه
من الارض وذلك اما ان يمكن لوصول الى
اصله وموقع حجره او لا يمكن اما ان يقع البصر
على ذلك الموضع والاصل او لا فالاقسام ثلثة
وطريق العمل في القسم الاول انه يوضع الاله على
القاعده ويجعل القطب الى جانبنا ويقيمه عليه
قائما بالطول وينظر من هدفي العضاده حتى
نرى ما يريد ارتفاعه فيأخذ ثلث الدرجات
الواقعه من الخط الطولي بين تقاطع العضاده
ونهاية الخط مما يلينا ثم نضرب ذلك الثلث فيما
بيننا وبين اصل ذلك الشي من الاذرع فما كان
زدنا عليه ذراعين ونصف فان الحاصل اثنين

هو ارتفاع ذلك الشي [illegible] به الارض وهو المط
واما القسم الثاني فعمله شبيه بما تقدم فان جميع
ما يقع عليه البصر ويمكن ان نعرف البعد بينه
وبيننا لمثل ما مر في الفصل الثاني فاذا عرف البعد الأول
المذكور عرف الارتفاع بمثل ما تقدم واما في
القسم الثالث فيعرف اولا البعد بيننا وبين الثاني
راسه بمثل ما ذكر في الفصل الثالث ثم يضع الآله
على القاعدة ونجعل التعطف مما يلينا ويلي القاعدة
وننظر من الهدفتين حتى يقع نظرنا على النقطة
المطلوبة ثم نعرف موضع يقطع العضاده من جانب
الطول فما كان حفظناه ثم ضربناه في مثله وزدنا
عليه ثلثة الاف وستماية فما حصل اخذنا جذره
وقسمنا عليه ما يكون من ضرب المحفوظ في البعد
بيننا وبين راسه ذلك الشي فما خرج زدنا عليه
ذراعين ونصف فما كان فهو ارتفاع الشي المطلوب

الفصل الرابع في معرفة ابعاد اصول الاشيا الرفيعه
ومسقط عمودها اذا لم يمكن المساقط وطريقه
ان يعرف ارتفاع ذلك الامر الرفيع بما تقدم ويضربه
في ستين ثم يقسم حاصل الضرب على عدة درجات
ما بين تقاطع العضاده ونهاية الخط مما يلينا من
الخط الطولي فان الخارج من القسمة عدد اذرع
البعد بيننا وبين مسقط العمود الفصل الخامس
في معرفة عمق الابار والبرك والحياض ونظايرها
طريقه ان يضع اللوح على الطرف البير بوجه يكون
القطب الى فوق مما يلي اعيننا وينظر من الهدفين
حتى يرى اسفل البير او البركه من الناحيه الاخرى
من الجهة المقابلة ثم يضرب عرض البير في ستين
ويقسم على فصل العضاده من جانب اللوح الى
الخط الطولي فما خرج من القسمة هو عمق
ذلك البير مع طول اللوح مثاله بركه عرضها

عشرة اذرع وضعنا اللوح على طرفها بوجه يكون
القطب مما يلي العين ونظرنا من الهدفتين
حتى راينا الجانب الاخر من اسفلها فوجدنا
العضادة قد قطعت من طول اللوح سبعين فضربنا
العشرة في ستين حصل ستمائة قسمناه على سبعين
خرج ثمانية واربعة اسباع فعمق البركة ثمان اذرع
ونصف وسبع ذراع ولا يخفى ان هذا انما
يتاتى فيما يكون عرض العمق مرتبا ويكون على مسقط
الحجر مستويا الا ان يكون عرض الراس اوسع واضيق
او يكون في طول العمق اعوجاج ولو كان المستخرج
كميه خط مستقيم يكون عمودا على سطح العمق
لا لطول سطح العمق على ما هو عليه **الفصل السادس**
اذا كان عمق بركة او حوض كثيرة الطول والعرض
معلوما امكن استعلام طوله وعرضه بمعرفة بعد
نهاية الطول او العرض بوضع الاله على القاعدة المقررة

ثم نضرب ما بيننا وبين قاطع
العضادة من الخط الطولي في العمق
المعلوم ونقسم الحاصل على ستين
فاخرج من القسمة هو طول البير
او عرضه

ثم اضربه في نفسه وقسمة الحاصل على العمق المعلوم
هذا اذا كانت الزاوية الحاصلة من قيام العمق
على الطول او العرض قايمة واذا لم يكن قايمة
امكن ذلك بوجوه اخر يقدر على استنباطها
بما مهدناه ثم لك **الفصل السابع** كيفية صنعه
الدنابة لمعرفة هذه الاشياء **الفصل الثامن**
كيفية صنعة الدنالة بها يتاتى تحصيل هذه المطالب
جلها بل كلها **الباب الثاني** يمكن استعلام الابعاد
بوجوه وجيهه مغايرة لما تقدم مخالفة لما ذكره
القوم ولنورد منها في هذا الباب ما لاح من
اشارة حفية الى شيء من فوايد القوم وفيه مقدمة
وفصول **مقدمة** للخط الخط وترصعف القوس
وجيب كل زاوية هو جيب القوس التي توتر تلك
الزاوية اذا كانت الزاوية في مركزها وقد ثبت في
موضعه ان نسب اضلاع المثلثات المستقيمة

ثم اضربه

الخطوط بعضها الى بعض كنسب جيوب الزوايا التي
توترها فلينته [illegible] على الناظر مثلا في مثلث
ا ب ج نسبة ضلع ا ب الى ضلع ب ج كنسبة جيب
زاوية ج الى جيب زاوية ا **الفصل الاول** يمكن
معرفة ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته بالمراة
وطريقه ان يضع مراة في سطح مستو بحيث يرى
راس ما يريد ارتفاعه في نقطة منها ويكون البصر
لانحه مرتفعا عن ذلك السطح فيعرف كمية العمود
الخارج من البصر الى ذلك السطح وما بين موقع
ذلك العمود من النقطة التي رؤي فيه المرئي
من المراة من ذلك السطح وما بين تلك النقطة
وقاعدة الجسم الذي يريد ارتفاعه فيضرب الاول
في الثالث ويقسم على الثاني فيحصل المطلوب كذا قاله
[illegible] وفيه [illegible] ذلك يعرف ارتفاع
ما يكون عمودا ولو بدل القاعدة بمسقط الحجر



لكان اظهر فان من الجائز ان يكون الجسم الذي يمكن
الوصول الى قاعدته مائلا ولم يكن قاعدته مسقط
حجره والبرهان انما يقوم فيه نعم نعين مسقط
الحجر في الجسم المائل الذي يمكن الوصول
الى قاعدته سهل ثم اعلم ان الحد بمجموع يعرف
الارتفاع في نفسه هو ضرب البعد بين مسقط
الحجر والنقطة التي رؤي فيه المرئي من المراة
في نفسه هو بعد راس الجسم عن تلك النقطة
الفصل الثاني لنا ان يعرف ارتفاع ما يمكن
الوصول الى قاعدته بوجه بين آخر [illegible] بما
ان نصف مقياس بحيث يقع ظل الشمس من راس
ذلك الجسم الى راس المقياس فيقع على نقطة من
بسيط الارض ونعلم على النقطة علامة ثم نمسح
ما بين تلك النقطة وموقع المقياس ومن المقياس
وما بين موقع المقياس الى مسقط الحجر ونضعف

الى منتهى الظل وموقع المقياس الممسوح اولا وذلك
المجموع هو الثالث ويضرب الثاني في الثالث
ويقسم على الاول ليحصل المط والاخر ان ينصب
شاخص عمودا على الارض ثم نضع البصر على
بسيط الارض فيرى من راس تلك الشاخص
نقطة راس ما يريد ارتفاعه فيمسح ما بين البصر
وقاعدة الشاخص ونعرف كمية الشاخص
ثم ما بين موقعه ومسقط الحجر وذلك مع الاول
هو الثالث فنضرب الثاني في الثالث ويقسم
على الاول وهذان الوجهان ايضا مستنبطان
من كلام ... وليكن ليوضح ذلك اب
الجرم المرتفع الذي يمكن الوصول الى قاعدته وهو
بج سطح الافق و د ه ما بين البصر وسطح الافق
ده البصر و ج موضع الانعكاس من مراة بج د فيقول
نسبة ده الى دج كنسبة اب الى بج و ه د ج ج ب



معلوم فاب معلوم واما الصورة الثانية فليكن
لتوضحه اب المرتفع المفروض و ه نقطة من الشمس
خرج منها خط ه ا ز ب مارا براس المرتفع والمقياس
منتهيا الى نقطة ب من بسيط الارض فنقول مثلثا
بج ز د ب ا متناسبة و ز ج ج ز ب معلومة
ف ب ا معلوم واما الصورة الثالثة فلنفرض فيه
اب بحاله وكذا ج ز المقياس ونفرض نقطة ه البصر
موضع ر فنقول لما مر يعلم من معلومية ه ج ج ز ر ب
قدر ب ا المط ثم لا يذهب عليك انه اذا ضرب في
صورة الثالثة كل من خطي ه ب ب ا المعلومين في نفسه
وجمع واخذ جذر المجموع كان الحاصل كمية بعد
البصر عن نقطة ا اعني قدر خط ه ا وفي الصورة
الثانية اذا اخذ جذر مجموع مربعي ا ب ب ر
كان الحاصل قدر خط ا ر وهو بعد ا عن نقطة ر
وعلى ذلك يكن ذلك يمكن ان يعلم بعد نقطة



ج عن نقطه ح فى الصورة الاولى وكذا بعد نقطه ه
البصر من نقطه ح اعنى خط ه ح نمر معلومية خطى
ه ج ا وزاويه ج فى مثلث ه ج ا يعرف كميه خط ه ا
وهو بعد البصر عن نقطه او بما قررناه ولك بعد على
استعلام كميه خط ى ا كل ذلك بعد اتقان ما قدمناه
فى المقدمة والتفطن له فهذا تمام ما استفدنا من
كلام اقليدس مع زوايد من الفوايد واقول
اذا لم يمكن الوصول الى نقطه ب امكن معرفة الارتفاع
بكل من الوجوه الثلثة باد نى تصرف ومزيد تامل
مثلا فى الصورة الاولى نعمد الافق والمرتفع
والمراة والرائى بعينها الا انا نفرض اب ارتفاع جسم
اى ك الذي لا يمكن المحاور من نقطه ى منه
فنفرض فى خط ج ى نقطه كيف اتفق نقطه ب كنقطه م
فرصدمنه نقطه ا بالة من الات الارتفاع جسم
الذي لا يمكن المحاور من نقطه ى منه فنفرض



فى خط

فى خط ج ى نقطه كيف اتفق نقطه د فنرصد منه الة
نقطه ا بالة من الات الارتفاع كالسطرلاب او غيره
كالمربع المجيب من الالات التى اخترعناها فنعرف
كميه زاويه ا د ى وزاويه ا ج د معلومة فزاويا مثلث
ا ج د معلومة وضلع ج د معلوم فضلع ج ا معلوم
ثم فى مثلث ج ب ا زاويه ب قايمة وزاويه ج ا معلوم
وضلع ج ا معلوم فضلع ا ب معلوم وكذا ج ب معلوم
كل ذلك ظاهر بعد ما قدمناه فى المقدمه وبما صورنا
لك نظهر لك تحصيل المطلوب فى الصوره المفروضه وجوه
اخر كثيرة لا نطول الكلام بايرادها وقس عليه الحال
فى الصورة الثانية والثالثه ثم لما اوضحناه لك
يقدر على معرفة كميه مساحة جسم اى ك اذا كان
قاعده مساحة السطوح على ما ذكرنا الفصل الثالث
اعلم انه يمكن معرفة كميات الزوايا والارتفاعات
بكثير من الالات المشهورة والتى اخترعنا الله بها

يسهل معرفة كل ذلك سوى الالة التي اعتمدنا وقد ذكرها فلنشر اشارة خفيفة الى كيفية عمله والعمل
به فنقول ناخذ مسطرة مستطيلة مربعة السطوح
ولكن طولها اربع ذراع اعني ستة اصابع وعرضها
سدس طوله اعني اصبع واحدا وتركب على احد
زواياه عضادة ذات هدفتين كعضادة الا
سطرلاب ونقسم طوله ستين وعرضه بعشرة
ويبتدا قسمة العرض من الزاوية التي ركب عليها
العضادة وقسمة الطول من الزاوية المجاورة للزاوية
المذكورة فيكون الضلع المقابل للضلع الطولي المحيط
مع الضلع العرضي المقسوم بالزاوية التي ركب عليها
العضادة مقسوما او نقسم العضادة ايضا بهذه
الاجزاء ونجعل النقطة المشتركة بين ضلعي تلك
الزاوية مركزا و نرسم عليه بعد الخط العرضي المقسوم
ربع دائرة مقسومة بتسعين فنقول لما ان نعرف



بهذه الالة ارتفاع الجبل اذا اخذناها بحيث يكون
طولها قائما على الارض وجعلنا الزاوية التي ركب
عليها العضادة في جانب السفل ووضعنا البصر
عليها وحركنا العضادة حتى رأينا من ثقبيه راس
الجبل ثم عملنا بها هذه العمل في موضع آخر فليكن
لساسا ح جبل لا يمكن ان ينظر الى مسقط
حجره وا ح ارتفاعه و ح ي ى سطح الافق و ه البصر
و ر موضع الشخص في الموقف الاول و ح البصر و ح ط
قامته في الموضع الثاني و ك الالة في الموضع الاول
و ص نقطة تقاطع الخط الشعاعي مع الخط الطولي
اعني ك ل و ح ه س الالة في الموضع الثاني و ع
نقطة تقاطع الخط الشعاعي مع الخط الطولي اعني
د س و نخرج من ح خطه كم الى ا ح الارتفاع
عمودا عليه فنقول ا ح ارتفاع الجبل معلوم لان
زاوية ح ه ص محيط ربع دائرة الالة معلومة

فيكون صه ه ح تمامهما من قائمتين معلومة وصح ع
انصف بمحيط هاتين الا لة معلوم فرا لوسح اوضع دا ويه
ح ه ا تمامها من قائمتين معلومة فيكون زوايا مثلث
اه ح معلومة فيكون بدوايا المثلث اه ح معلومة فنسبة
اضلاعه معلومة كما سيجي وضلع ه ح المساوي
لط و المعلوم اما بالذرع واما لما سيجي معلوم
فضلع ه ا معلوم ومثلثا ه ك ص ه م المتساويا
الزوايا لاشتراك الزاوية ه وتساوي قائمتي ك م فيكونان
متناسبة الاضلاع النظاير لما بين في المقالة السادسة
فنسبة ه ك الى ه ص المعلومتين كنسبة ه م الى ه ا
المجهول الى ه ا م فا م معلوم وهو طول القائمة المساوي
لجم لما بين في المقالة الاولى معلوم فا ح معلوم لو
من ذلك ما اردناه ثم لكون ح حصل لا يمكن ان ينظر
الى مسقط حجره وح ث في سطح الافق وه البصر وه البصر
وه ز قامة الشخص والالة مع خطوطها بحالها فنقول

كنسبة ه م الى ه ا ونسبة
ه ص الى ه ا



وبين اه ك على نسبة ما مر مثله بهان وهم معلوم
فلم معلوم لما مر وانما قلنا ان ه م معلوم لانه مساو
لز بخ لتقاطعهما في لدى اربعة اضلاعه وه م هو ز
معلوم لانا اذا احدنا الالة بحيث يكون طوله اعني
كل موازيا للافق وجعلنا ا و سه فوق نا و ه
ك ووضعنا البصر على ه وحركنا عضادة حتى
راينا مقطه كان مثلثا ه ك ص ه م متساوية
الزوايا لاشتراك الزاوية ه ومساواة قائمتي ك م
فيكون لما بين في السادسة نسبة ه ك الى ك ص
المعلومتين كنسبة ه م الى م ا فا م معلوم
معلوم وتلك ما اردناه وان نعلم مقدار د ب
بالمقايسة اذا امكن الوصول الى نقطة ب وبعد
اتقان ما قررته وحررته لا يخفى على المتدرب كيفية
معرفة ارتفاع كل قبة وارتفاع وعرض كل واد ونهر
وبعد لم نتعلم الالة بوجه اسهل واظهر مما يظهر

وطاق م

الاسطرلاب وفي وضع العمود منها خيطة
ر مو معلق من ثقبه في وسط القاعده وفي
طرفه قطعه انك واما الثالث وطريقه ان ياحذ
انبوبه مجوفه ثم ثقب في وسطها ثقبا نافذا الى
باطنهما غيرنا فذ الى الجانب الاخر في ثم نعمد الى
خشبتين مقدارهما واحد طول كل منهما اقل
من قامة الرجل ويعمل بقبصات واصابع كل قبضه
منها قبضة الانسان وكل اصبع اصبعه بهذه
صفة الموازين فاذا اردت العمل بها اخذت
الما ثقبت فادخلته في خيط طوله خمسة عشر
ذراعا ويكون كل واحد من نصفي الخط عن جنبي
الانبوبه فالخيط على الخشبتين طول كل واحدة
منهما خمسة اشبار يمسكهما رجلين عالم بالتقويم بيد
رجلين كل واحد في وجهه والبعد بينهما بقدر
الخيط واسطر في مكان الميزان وهو العمود

بالاسطرلاب وكذا يمكن ان يعرف عمق كل حفرة
او بئر يمكن ان يعرف عمقه وكذا عرضهما الباب الثالث
في معرفة الابعاد مقيسه بعضها الى بعض والمشهور
عند الجمهور من في ذلك وزن الارض ويتبع بر في
اجزاء القنوات وحفر الانهار وما اشبه ذلك ويعمر في
ذلك بعدة موازين والمعروف منها في زماننا
هذا ثلثه ميزان الخشبة والمثلث والقصبه و الثلثة
قد يسمى ميزان القصبه ميزان الانبوبه اما
الاول فطريقه ان تتخذ خشبة طولها ذراع وعرضها
اصبعين في غلظ ... ويكون مربعه السطوح
وسويه عليه السويه تثقب فيها ثقبة بامتداد
طولها ... في وسطها عمودا من الحديد
محكم كالموازين ويعلق ذواته ... طرق
... ان يصنع صحيفة مثلثه من نحاس او
غيره يكون في طرفي قاعدتها عروتان ... عضاده

الاسطرلاب

لحديدى فان طابق المجم فالارض معتدله وان مال
الى جهة فهى العليا ونعرف كمية الزيادة بان نحط الخط
عن راس الخشبه الى ان يتطابق المجم واللسان
فمقدار ما نزل الخط هو الزيادة ثم ينقل الخط الى الرجلين
الى الجهة التى تزيد وزنها او تثبت الاخرى باقى العمل
كما قلنا ويحفظ الصعود على حده والنزول على
حده ثم يلقى القليل من الكثير فما بقى فهو تفاوت
المكانين وان تساويا شق نقل الما وان نزلت
الجهة التى اليها النقل سهل وان علت امتنع فهذا
ما فى النهاية من طريق العمل وفيه ما فيه ويكون بعرف
وزن الارض ايضا بالمراة **المقالة الرابعة** فى
مساحة الاجسام وفيه ابواب **الباب الاول**
اعلم ان نسبة الحجم الى الحجم فى الاجسام المسمعه نوعا
نسبة الوزن الى الوزن واما الاجسام المختلفة
نوعا فقد يختلف فى ذلك ولكن عرف بالتجربة فى كثير



منها ان نسبة حجم الاثقل الى حجم الاخف عند التساوى
فى الوزن كنسبة وزن الاخف الى وزن الاثقل
عند التساوى فى الحجم وقد وضع القدماء من
الحكما جداول اثبتوا فيها النسبة بين الاجسام
المطرقة وغير المطرقة وقد استخرجوا تلك النسبة
باصناف من الحيل وضروب من الممارسة ولهم
فى ذلك اغراض لطيفه ومقاصد ظريفة ولقد
نقلنا هما وضعوه على ما وصل الينا من محققهم
جدولين يثبت فى احدهما اوزان الاجسام المتشبه
على ان يكون مقادير حجمها مكعب ذراع اى يكون
كل من طولها وعرضها وعمقها ذراعا فيكون ذراع
فى ذراع وقدر اوزانها بالمثاقيل وانتهى الحسابات
الالوف واما السطران اللذان بعد ذلك فيهما
لكسور المثقال الاول للطساسيج اعنى الجزء من اربعة
وعشرين من مثقال والثانى لكسور الطساسيج من

من مخرج ستين اى على ان كل طسوج ستين دقيقة
واما الجدول الثاني فقد وضع فيما مثل هذا الا انه
ليست المقادير فيه مكعب الذراع والفايده في
ايراده سهوله كثير من الاعمال على ما ستطلع عليه
والجدول الاول هذا

من المفتاح للمولى الفاضل [illegible]

شكل ٥

وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل ودوانقها مرفوعا الى مرفوع الكل

[illegible]	الاوقيات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عود الحلا	١	٢	٥	٤	١	٥	مد	٦ دسا	مد
الزيت	٩	٢	٣	٤	٢		ـ	٦ دع لط	ـ
الشمع	٢	٥	٢	٧	٢		لط	ز لك	لط
الماء	٥	٥	٤	٨	٢		م	ر لو مه	م
الخمر	٨	٣	٢	٩	٢		ن	٤ زك	نه
خل الخمر	٥	٧	٣	٦	٢		ل	٤ ط ل	٤
حلب البقر	٤	١	٩	٦	٢		لم	٤ نا نو	ل
العسل	٩	١	٤	٩	٣	٥	ل	نا ٦ نو	له
الرصاص	٨	٥	٢	٩	٥	٢	كط	ل ٤ كك	كط
الحديد	٣	٥	٣	٢	٢	٢	و	١١ لد ح	و
الشبه	١١	٩	١	٩	٣	٢	كو	١٤ د ٧١	كو
النحاس	٧	٣	٨	٧	٣	٢	م	١٤ لهر	م
الصفر	٣	٥	٣	٣	٥	٢	٩	١ـ و مو	٩
الذهب	٨	٣	٨	٤	٢	٣	٥	الط ر ع	٥

شكل ٦

وزن مكعب الذراع بالرطل البغدادي [illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عود الخلاف	٨	٢	١	٥	١	مد	ـ	٤	١	٨
الزيت	٢	٩	٢		٥٩	٤	ر	ىه	لط	٤
الشمع	٢	٥	٣		٣٢	لط	٥	ـ	كن	لط
الماء	٧	١	٣		٧٥	٢	٥	ر	عه	ح
الخمر	٣	٢	٣		٨٨	ن	٥	كد	غ	نه
خل الخمر	٦	٢	٣		٣٥	٤	٥	كو	ل	٤
حلب البقر	٤	٥	٢		٥٦	ل	٥	ند	نو	ل
العسل	٥	٣	٣	٥	١٦	ل	ر	ك	نو	ل
الرصاص	٥	٢	٢	٢	٥٨	كط	٤	ىح	ا	كط
الحديد	٥	٤	٣	٢	٣٣	ر	٤	٤	٢	٥
الشبه	٤	٢	٧	٢	٢١	كو	٥	مد	٧	كو
النحاس	٣	٥	٧	٢	٧٧	٢	٥	ى	عو	م
الصفر	٤	٥	٨	٢	٣٣	٩	مو	عد	٤	٩
الذهب	٨	٩	٥	٢	١٨	٥	نط	خ	٤	٥

اعلم ان الاجسام المختلفة فى الوزن والحجر والحجم
وساير ما تبع ذلك ومن ذلك اختلاف الوضع و
الوزن فى الهواء والماء فان الاخف قد يرسب
فى الماء الاثقل يطفوا ويعلوا كالخشب والحديد
اذا كان الاول اثقل فان الخشب يعلو وان كان
ثقله اضعاف الحديد وهو يرسب مع صعوده
مقيسا اليه واذا كان فى احد كفتى الميزان مائة
مثقال من الحجر وفى الاخرى مائة مثقال من الذهب
ولا محه يقوم الميزان مستويا فى الهواء فاذا ارسلنا
الكفتين فى الماء لم يبق الاستواء بل يميل العمود
الى جانب الجوهر الاثقل فكلما كان من جوهر اثقل
كان الميل اكبر ويفتقر الاستواء الى زيادة فى
الحجر واذا ارسلنا احدهما فقط فى الماء فالعمود
يميل الى جانب الهواء وقد حاول الشيخ ابو ريحان
البيرونى رحمه الله تعيين مقدار تفاوت ما بين

الفلزات وبعض الاحجار فى الحجم والخفه والثقل
بان عمل اناء على شكل الطبرزد مركبا على عنقه نسبة
ميزاب منحنى كما يكون حال الاباريق وملاه ماء وارسل
فيه مائة مثقال من الذهب مثلا ولو جعل تحت
راس الميزاب كفه الميزان الذي يريد به معرفة مقدا
الماء الذي يخرج من الاناء وهكذا كل واحد من
الفلزات والاحجار بعد ما بالغ فى تنقيتها من الغش
والكدورات وفى تصفيه الماء وكان ذلك من ماء
جيحون فى خوارزم فى فصل الخريف ولاشك ان
الحكم يختلف بحسب اختلاف المياه واحوالها المختلفه
فى البلدان والفصول لحصل معرفة مقدار الماء الذى
يخرج من الاناء بمائة مثقال من كل من الفلزات
والاحجار وعرف من ذلك مقدار تفاوتها فى
الحجم والثقل فان ما يكون مادة اكثر كان حجمه
اكبر وثقله اقل حسه تفاوت المائين واذا اسقط

ما ثقل من وزنه في الهواء كان الباقي وزنه في
الماء مثلا لما كان مائة مثقال من الذهب خمسة
مثاقيل وربع مثقال كان وزنه في الماء اربعة و
تسعين مثقالا وثلثة ارباع مثقال والماء الذي
طرح من الاناء ابقاء الجسم فيه ان كان اقل من وزن
الجسم فالجسم يرسب في الماء وان كان اكبر منه
فيطفو وان كان متساويا فالجسم ينزل بحيث
مماس اعلاه سطح الماء وقد وضع الشيخ الكامل
ابو ريحان جدولا لاجناسا لمقدار الماء الذي
يخرج من الاناء مائة مثقال من الذهب والفضة
وغيرهما والمقدار اوزانهما الحافظ كون الفلزات
التسعة في حجم مائة مثقال من الذهب والفضة
وغيرهما والمقدار اوزانها عند كون الفلزات
التسعة في حجم مائة مثقال من الذهب وللجواهر
في حجم مائة مثقال من الياقوت الاسمانجوني و المقدار

اوزانها

اوزانها في الماء بعد ما يكون مائة مثقال في الهواء و الجدول
هذا



الباب الثالث انك بعد الاحاطة بما قدمناه
وقررناه من المقدمات يقدر منها استعانة بما
مهدناه في البابين السابقين على استنباط كثير
من البدايع منها معرفة اوزان كثير من الفلزات
والجواهر اذا كانت حجمها معلومه ومنها معرفة
مساحة حجمها في كثير من الصور اذا كانت اوزانها
زانتها معلومة فان كثيرا ما يحتاج الى معرفة
كمية الوزن وتعذر او تعسر والموازين
لكونها مركبة مع غيرها وبغير ذلك من الاسباب
وكذا يحتاج الى معرفة كمية مساحة الحجم مع التعسر
او التعذر بالآلات المساحة ومنها معرفة كمية مقادير
ها في المركبات ونسب بعضها الى البعض والى الكل
من غير فك التركيب وبذلك يمكن ان يعرف خلوص
كثير من الفلزات من الغش وعدمه وعيار النقود
المسكوكة من غير اذابتها **الفن الثالث** في الجبر والمقابلة

وحساب الخطائين ويشتمل على مقدمة ومقالات
المقدمه اعلم ان علم الجبر والمقابله طريق من طرق
استخراج المجهولات العددية وهو اعم جريانا من
ساير الطرق واكثر نفعا ولقب به لما فيه من جبر
النقصان ومقابلة المجهولات بالمعلومات فانه
قد يكون جملتان في كل واحد منهما او في احدهما نقصان
واستثنا فيجبر ذلك النقصان بان يزيد المستثنى
عليهما ويزيد على الجملة الثانية ايضا مثله ليبقى المعادله
بينهما محفوظة والمقابلة ان يكون احدى
الجملتين مشتملة على معلوم والاخرى على مجهول
فيقابل بينهما ليصير المجهول معلوما او قد تشتمل
كل جمله على مقدار مشترك بينهما او على مقادير متماثلة
مشتركة بينهما فيطرح ذلك المشترك بينهما على
وجه يبقى المعادله بينهما محفوظة ويعبر بالمعادله
المساواه ثم اعلم ان اركان الجبر والمقابلة ثلثه

العدد والجذر والمال والجذر قد يسمى ضلعا وشيا
وهي ما [illegible] اي الجذر المضروب في نفسه والمال في مقابلة
المجذور وما الحاصل من ضرب المجذور في نفسه
او الشيء في نفسه والشيء في مقابلة المال والطلح في
مقابلة المربع ثم اعلم ان هذه الاركان الثلثة يعادل
بعضها بعضا فيحصل ست مسائل الثلث منها مفردات
[illegible] ثلث منها مقترنات
وثلث منها مقترنات اما المفردات فالاولى عدد
يعادل اشياء والثانية [illegible] يعادل اموالا والثالثة
اشياء تعادل اموالا واما المقترنات فالاولى عدد
يعادل اموالا واشياء وثانيتها اشياء تعادل عددا واموالا
وثالثتها مال يعادل اشياء وعددا ويحتاج في هذه
المسائل الست الى الجمع والتفريق والتضعيف
والتنصيف والضرب والقسمة وليعلم ان كل واحد
من الاركان قد يكون مثبتا وقد يكون منفيا مستثنى

[illegible]

از جمله سه این فقره را خواستند تحقیقا نخوانديده بلعه دراصل موضوع شبهه بهم رسانیده و چون برای الحق شاهده و علاکه موجب حیرت و تعجب شده بود جواب

از این محرومی شده خداوند عاقبت ایشان را بخیر کرداند زیراکه بیشتر استعمال بود و اعتبار را اول جدا شدن اشاره واحده از مخرج کردید و تا زنده بودن انشا و انا کا عاده [illegible]